はじめに

本講座は，受験にむけて，生物基礎の基本事項の理解と定着を目指す人のための講座です。この講座を受講する人の多くは，文系の，受験科目としての生物にそれほど馴染みのない人たちであろうと思います。しかし，良く考えてみれば，君たち自身もヒトという生き物であり，身の回りにも生き物は溢れています。どんなに無茶をしても，生き物という制約の中からは出ることはできないはずです。自身の生物としての側面を知ることは，自分を知る試みの1つとも言えるでしょう。その内容は，きっと生きた知識となって役に立ってくれます。

生物基礎で理解を求められるのは，多くの生物で共通している大前提です。この講座を通じて，“多様な生物の持つ共通性”という，生物の面白さをしっかりと伝えていきたいと思います。

初めて生物基礎を勉強する人に向けて，今後の勉強の指針をお伝えしておきます。まず，一つの単元にこだわらず，大きく全体の見通しを立ててください。教科書があるなら一度全体を読んでみるのも良いでしょう。その時に教科書の一字一句にこだわる必要はありません。この講座なら，問題を解く前にひと通り各講の前半の導入部分だけを通して視聴してしまうのもおすすめです。これから学ぶことの全体がどの程度のものなのか，ぼんやりとでもイメージを持てるようにしてください。その中でも，しっくりくる，理解しやすい単元からさらに詳しく学習していくと効率よく学習を進めることができます。

どんな勉強でも，やり始めたばかりが一番苦労します。そもそも，その科目の文脈，常識を知らない訳ですから，それは当然です。大事なことは，一つ踏み出すことです。準備が完璧に整うことを待っている人は，いつまで経っても始めることはできません。今日から，今から始めていきましょう。新しいことにチャレンジする君を応援しています。

牧島　央武

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

目次

第１講　生物の多様性と共通性，顕微鏡 ―― p.4

第２講　細胞の構造と機能，酵素 ―― p.10

第３講　代謝：同化と異化 ―― p.16

第４講　ＤＮＡと遺伝子 ―― p.22

第５講　遺伝情報の複製と分配 ―― p.30

第６講　遺伝情報の発現 ―― p.38

第７講　体液と循環系 ―― p.44

第８講　排出系 ―― p.52

第９講　内分泌系と自律神経系 ―― p.58

第10講　免疫系 ―― p.66

第11講　植生の多様性，遷移 ―― p.74

第12講　生態系とその保全 ―― p.82

生物基礎

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第１講　生物の多様性と共通性，顕微鏡

【1】 生物の共通性と多様性に関する次の文章を読み，以下の問に答えよ。

地球上に生息する生物は，“細胞は生命の基本単位”という考え方を基に，大きく単細胞生物と多細胞生物に分類されている。動物や植物は多細胞生物に分類され，これらは大きさも形も機能も様々に異なる細胞によって構成されている。しかし，いずれの細胞もその基本構造には共通性が見られる。細胞の内外は最外層の細胞膜によって隔てられ，細胞内には核と細胞小器官が存在する。多細胞生物の生命活動は，このような細胞が統合的に機能することによって営まれている。

問１　細胞は原核細胞と真核細胞に分類される。原核細胞の記述で誤っているものを，次の①～⑤から１つ選べ。

① 原核細胞には核膜がない。
② 原核細胞にはミトコンドリアがある。
③ 原核細胞の遺伝情報は１個の環状DNAである。
④ 原核細胞には細胞壁がある。
⑤ 鞭毛をもつ原核細胞もある。

問２　原核細胞から成る原核生物と真核細胞から成る真核生物の組み合わせとして正しいものを，次の①～④から１つ選べ。

	原核生物	真核生物
①	粘　菌	アメーバ
②	大腸菌	ゾウリムシ
③	アメーバ	好熱菌
④	大腸菌	シアノバクテリア

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問３　細胞の大きい順に並んでいるものを，次の①～④から１つ選べ。
① ヒトの卵 ＞ ヒトの赤血球 ＞ ブドウ球菌 ＞ ヒトの肝細胞
② ヒトの赤血球 ＞ ヒトの肝細胞 ＞ ヒトの卵 ＞ ブドウ球菌
③ ヒトの肝細胞 ＞ ヒトの卵 ＞ ブドウ球菌 ＞ ヒトの赤血球
④ ヒトの卵 ＞ ヒトの肝細胞 ＞ ヒトの赤血球 ＞ ブドウ球菌

問４　現存するすべての生物（ウイルスを除く）に共通の特徴として，ふさわしくない説明を①～⑥から選べ。
① リン脂質を主成分とする細胞膜を持つ。
② 遺伝物質としてDNA（デオキシリボ核酸）を持つ。
③ DNAの遺伝情報をRNA（リボ核酸）に転写する。
④ エネルギー物質としてATP（アデノシン三リン酸）を持つ。
⑤ タンパク質合成装置としてリボソームを持つ。
⑥ 酸素を使って炭水化物を水と二酸化炭素に分解し，エネルギーを得る。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

【2】 光学顕微鏡の扱いかたに関する次の文章を読み，あとの問いに答えなさい。

光学顕微鏡は可視光線を用いる顕微鏡で，その構成は，通常，鏡台とアーム，反射鏡，しぼり板，［(ア)］，［(イ)］，鏡筒，焦準装置（粗動・微動ねじ）および対物レンズと接眼レンズからなる。その持ち運びは両手でしっかり持って移動し，①直射日光の当たらない明るい場所に置く。レンズの取り付けは，②接眼レンズ，対物レンズの順で取り付ける。まず低倍率の対物レンズを選択し，接眼レンズをのぞきながら反射鏡を動かし，明るさが均一になるようにする。次にプレパラートを［(ア)］の上に置き，観察対象物が対物レンズの真下になるように固定する。顕微鏡を横から見ながら，粗動ねじを動かし［(ウ)］レンズの先端とプレパラートを近づける。［(エ)］レンズをのぞきながら，［(オ)］レンズをプレパラートから離れる方向に，粗動ねじをまわしてピントを合わせる。ピントが合ったらプレパラートを動かして観察しやすい像を探す。必要に応じ，［(イ)］を回転させ高倍率の［(カ)］レンズに変えて，しぼりで［(キ)］を調節し，微動ねじでピントを調節しつつ観察する。なお，観察対象物の大きさの測定は，接眼ミクロメーターと１mmを［(ク)］等分した目盛りがついた対物ミクロメーターを用い，接眼ミクロメーターの１目盛りの長さを計算して行う。

問１　上の文章中の空欄［(ア)］～［(ク)］に適当な語句または数字を答えなさい。

問２　下線部①，②は顕微鏡の取り扱いで重要な注意事項である。それぞれ，なぜ重要な注意事項なのか理由を答えなさい。

問３　顕微鏡で観察中，ある微生物が視野の右上に見えた。これを視野の中央に移動させるにはプレパラートをどの方向に動かせばよいか答えなさい。

問４　ある微生物の長さを測定するため，10倍の接眼レンズと40倍の対物レンズを用いた。その倍率では対物ミクロメーターの8目盛りが接眼ミクロメーターの５目盛りと一致した。ある微生物の長さが接眼ミクロメーターで12目盛りである時，その長さを計算式を示して答えなさい。

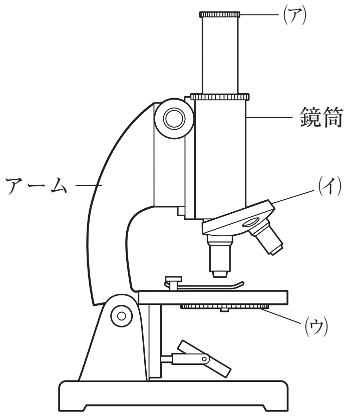
問５　次に，問４の対物レンズを10倍にかえて観察した。ある生物の大きさは接眼ミクロメーターの目盛りで何目盛りに見えたか，また視野の明るさはどのように変化したか答えなさい。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第１講　確認テスト

光学顕微鏡に関する問題である。下の問いに答えよ



図

問１　図の(　ア　)～(　ウ　)に入る名称として最も適切なものを，次の①～⑧のうちから**1つずつ**選べ。

① 対物レンズ　② 接眼レンズ　③ レボルバー
④ 微動調節ねじ　⑤ ステージ　⑥ 粗動調節ねじ
⑦ しぼり　⑧ 反射鏡

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問２　図の光学顕微鏡の使い方に関する記述として**誤っているもの**を，次の①～⑤のうちから１つ選べ。

① レンズを取り付けるときは，はじめに接眼レンズを，次に対物レンズをとりつける。

② 視野の明るさを調節するときは，反射鏡を動かして調節する。

③ 微動調節ねじがある場合は，まず粗動調節ねじを回してピントを合わせる。

④ 観察部分を視野の中央へ移動させ，しぼりを調節して鮮明な像が得られるようにする。

⑤ 倍率が高くなると視野が明るくなるので，しぼりを調節して鮮明な像が得られるようにする。

問３　肉眼では見えず，光学顕微鏡で観察できる細胞や生物として適切なものを，次の①～⑦のうちから２つ選べ。

① ヒトのヘモグロビン分子

② インフルエンザウイルス

③ 大腸菌の長径

④ HIV（エイズウイルス）

⑤ ニワトリの卵細胞の直径

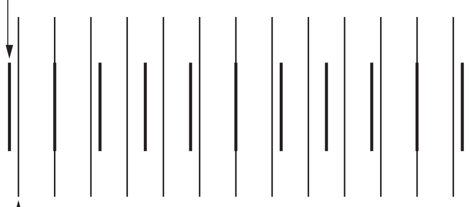
⑥ スギ花粉

⑦ ヒトの座骨神経の長さ

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問4　10倍の接眼レンズと10倍の対物レンズを使って，対物ミクロメーターと接眼ミクロメーターをセットしたところ，図2のように見えた。その後，スライドガラスにオトメフラスコモと水をのせ，カバーガラスをかけてプレパラートを作り観察した。次に対物レンズのみを40倍に変えて節間細胞内の顆粒（以下，顆粒とする）の移動を観察したところ，その顆粒は5秒で接眼ミクロメーターの12目盛り分を移動した。この顆粒の移動速度[μm/秒]はいくらか。最も適切な数値を，次の①～⑧のうちから1つ選べ。なお，対物ミクロメーターの１目盛りは 1mmを100等分したものとする。



①　2.5　②　5　③　7.5　④　9　⑤　11　⑥　13.5
⑦　14　⑧　16

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第２講　細胞の構造と機能，酵素

【1】 細胞の構造に関する次の問いに答えよ

問１　次の細胞の構造物に対する説明で最も適切なものを選択せよ。選択肢は繰り返して使用してよい。

ａ．小孔があり，内部には色素によく染まるものがある。
ｂ．球状または棒状で呼吸に関する酵素がある。
ｃ．光エネルギーを利用して有機化合物を合成する。
ｄ．浸透圧の調節，栄養分や老廃物の貯蔵に関与している
ｅ．セルロースやペクチンからなる丈夫な構造。
ｆ．細胞小器官の間を満たしている液状の成分。
ｇ．細胞への物質の出入りを調節する。

① 細胞壁　② 細胞膜　③ 細胞質基質　④ ミトコンドリア
⑤ 液胞　⑥ 核　⑦ 葉緑体

問２　細胞に関する説明である。正しいものを選択せよ。

(1)　ａ．シュワンは，植物についての細胞説を提唱した。
ｂ．フックは，コルクの小部屋を細胞（cell）と名付けた。
ｃ．ブラウンは，細胞内に核があることを発見した。
① なし　② ａのみ　③ ｂのみ　④ ｃのみ
⑤ ａとｂ　⑥ ａとｃ　⑦ ｂとｃ　⑧ ａとｂとｃ

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

⑵　a．液胞は，植物細胞よりも動物細胞で発達している。
b．細胞膜でおこる能動輸送では，ナトリウムイオンが細胞外へ送り出される。
c．染色体のおもな成分は，DNAとタンパク質である。
①　なし　②　aのみ　③　bのみ　④　cのみ
⑤　aとb　⑥　aとc　⑦　bとc　⑧　aとbとc

⑶　a．原核細胞には，ミトコンドリアがある。
b．原核細胞には，核膜につつまれた核がある。
c．原核細胞には，葉緑体がない。
①　なし　②　aのみ　③　bのみ　④　cのみ
⑤　aとb　⑥　aとc　⑦　bとc　⑧　aとbとc

⑷　a．オオカナダモは，原核生物である。
b．ネンジュモは，真核生物である。
c．大腸菌は，原核生物である。
①　なし　②　aのみ　③　bのみ　④　cのみ
⑤　aとb　⑥　aとc　⑦　bとc　⑧　aとbとc

⑸　a．葉緑体には，内膜と外膜がある。
b．ミトコンドリアには，内膜と外膜がある。
c．核膜は二重の生体膜でできている。
①　なし　②　aのみ　③　bのみ　④　cのみ
⑤　aとb　⑥　aとc　⑦　bとc　⑧　aとbとc

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

【2】 酵素に関する次の文章を読み，あとの問いに答えよ。

酵素とは化学反応を（　①　）する（　②　）のことである。酵素作用を受ける物質のことを（　③　）という。特定の（　③　）のみに作用することを酵素の（　④　）という。また酵素は（　②　）であるため，水素イオン濃度や（　⑤　）などの外的要因の影響を受ける。

酵素は細胞内や細胞外など，それぞれのはたらきに適した場所に存在する。細胞外ではたらくものには，a 食物を吸収しやすい形にまで分解する消化酵素がある。

細胞内ではたらくものとして，⑥細胞質基質，⑦ミトコンドリア，⑧葉緑体には，それぞれさまざまな過程に作用する酵素がふくまれている。

問１　（　①　）～（　⑤　）に当てはまる適切な語句を答えよ。ただし，同じ番号には同じ語句が入る。

問２　下線部ａの例として，デンプンをグルコースまで分解するのに必要な消化酵素名を２つ答えよ。

問３　⑥～⑧にふくまれる酵素はどのような酵素か。次の**ア**～**ウ**から選べ。

ア　酸素を用いた呼吸に関係する酵素

イ　光合成に関係する酵素

ウ　その他いろいろな化学反応に関係する酵素

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第２講　確認テスト

細胞の構造と機能に関して，以下の問１～３に答えなさい。

問１　次のＡ～Ｄの文は，動物細胞や植物細胞に見られる構造についての記述である。それぞれについて，名称を〔選択肢Ⅰ〕から，機能を〔選択肢Ⅱ〕から１つずつ選びなさい。

Ａ．粒状または捧状の細胞小器官で，外膜と内膜の２つの膜で囲まれている。内膜には内部にくびれ込んだクリステという構造が見られる。

Ｂ．植物細胞の最も外側にあり，水に不溶性の多糖を主成分とした繊維性の物質からできている。

Ｃ．通常，細胞に１個存在し，二重の膜によって細胞質と仕切られている。この二重の膜には，物質の通路となる孔が存在する。

Ｄ．内外２枚の膜で囲まれ，内部には，多くの酵素が溶けている液状のストロマとよばれる部位とチラコイドとよばれる扁平な袋状の構造が存在する。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

〔選択肢Ⅰ〕

① 核　② 細胞膜　③ 葉緑体　④ 発達した液胞
⑤ リボソーム　⑥ 細胞質基質　⑦ 細胞壁　⑧ ミトコンドリア

〔選択肢Ⅱ〕

① 細胞の活動によってできた物質を蓄えたり，細胞の浸透圧の調節を行ったりしている。
② 外界の変化に応じて細胞内外の物質の出入りを調節したり，細胞外からの刺激を受容して情報を細胞内に伝達する。
③ 細胞が活動するためのエネルギーを，呼吸によってとり出す化学反応の主な場となる。
④ 遺伝子を含む染色体が存在し，mRNAへの遺伝情報の転写が行われる。
⑤ 強固な構造により，細胞内部を保護したり生物体を物理的に支える。
⑥ mRNAの遺伝情報を読み取ってタンパク質へと変換する機構である翻訳が行われる。
⑦ クロロフィルを含み，光のエネルギーを利用して，デンプンなどの有機物を合成する。

問２　問１の〔選択肢Ⅰ〕にあげた①～⑧の構造には，動物細胞および植物細胞のどちらにも共通して見られる構造と，他方には存在しないか，通常，みとめられない特有の構造がある。どちらにも共通して見られる構造はどれか。すべて選びなさい。

問３　問１の〔選択肢Ⅰ〕にあげた①～⑧の構造のうち，DNAを含むものはどれか。解答欄の対応する番号をすべて選びなさい。

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜Note＞

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第３講　代謝：同化と異化

【1】 生物は外界からいろいろな物質を取り入れて，必要な成分を合成（同化）している。また，必要に応じて合成した物質を分解（異化）している。これらの過程でエネルギーが出入りしている。このエネルギーの変化をエネルギー代謝という。同化はエネルギーを必要とする［ア］反応であり，異化は［イ］反応である。光などのエネルギーを利用して無機物から有機物をつくりだす生物を［ウ］といい，有機物を取り入れ，それを分解してエネルギーを獲得している生物を［エ］という。つくりだされたエネルギーは「エネルギーの通貨」と呼ばれる物質（ATP）に蓄えられ，必要な時に取りだされる。図1にエネルギー代謝の流れを示した。

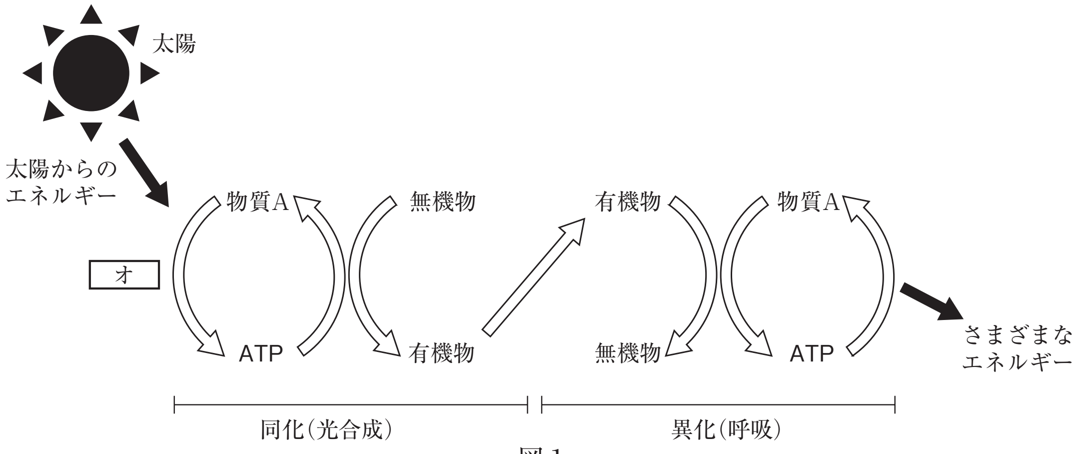


図１

(1) 本文中の［ア］～［エ］に入る語は何か。最も適当なものを，次の解答群の中から一つずつ選べ。

〔ア～エの解答群〕

⓪ 独立栄養生物	① 発エネルギー	② 高エネルギー
③ 吸エネルギー	④ 原核生物	⑤ 真核生物
⑥ 従属栄養生物	⑦ 多細胞生物	⑧ 海洋生物

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

(2) 図１の［オ］は，太陽からのエネルギーを集め，光合成にかかわる色素である。この色素は何か。最も適当なものを，次の解答群の中から一つ選べ。

⓪ クロロフィル　① グルカゴン　② サイトカイニン
③ ニューロン　④ アントシアン

(3) 図1の太陽からのエネルギー，およびATPのもつエネルギーの形態は何か。最も適当なものを，次の解答群の中から一つずつ選べ。

太陽からのエネルギー （　　　）　　ATPのもつエネルギー （　　　）

⓪ 熱エネルギー　① 機械的エネルギー　② 光エネルギー
③ 電気エネルギー　④ 化学エネルギー

(4) 図１の無機物と有機物にあてはまる物質として正しいものは何か。最も適当なものを，次の解答群の中から一つずつ選べ。

無機物 （　　　）　　有機物 （　　　）

⓪ アンモニア　① 酸　素　② 二酸化炭素　③ 水　素
④ タンパク質　⑤ 脂　肪　⑥ エタノール　⑦ 炭水化物

(5) 図１では，酸素をもちいて有機物を分解し，エネルギーを取りだしている。このエネルギーを使ってATPをつくるはたらきを何というか。最も適当なものを，次の解答群の中から一つ選べ。

⓪ 光合成　① 呼吸　② アルコール発酵
③ 発酵　④ 窒素同化　⑤ メタン発酵

(6) 図１の物質Ａは，ATPが分解を受けるときに多量のエネルギーを放出してできる物質であり，ATPほどではないが高いエネルギーを保持している。この物質Ａは何か。最も適当なものを，次の解答群の中から一つ選べ。

⓪ GMP　① ADP　② GTP　③ GDP

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

(7) 図２は，ATPの構造を模式的に示したものである。図２の カ ， キ に該当する物質名は何か。最も適当なものを，次の解答群の中から一つずつ選べ。

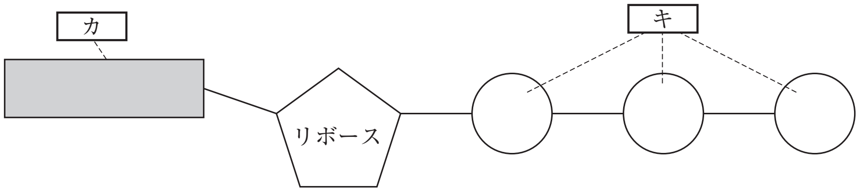


図２

〔カ，キの解答群〕

⓪ リン酸　① カルシウム　② グアニン　③ アデニン
④ ベンゼン　⑤ 酢　酸　⑥ グルコース　⑦ クエン酸

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

【2】 金魚と水草を同じ水槽にいれて，水中の二酸化炭素量の時間変化を測定して図1のような結果を得た。実験開始(0分)直後は水槽を暗所に置き，5分後にある一定の強さの光を照射した。次に10分後に水槽から金魚だけを取り出し，水槽内は水草だけにして光の照射を続けた。ただし，水槽中の二酸化炭素濃度は水草の光合成速度に影響を与えないとする。実験中，水温およびpHは一定で，外気と水槽中の気体の移動はないものとする。あとの問いに答えよ。

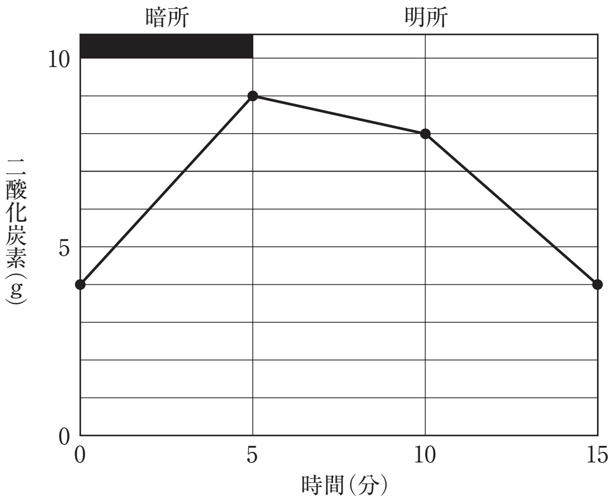


図1

問1　金魚の呼吸速度[g/分]はいくらか。

問2　水草の真の光合成速度[g/分]はいくらか。

問3　水草の呼吸速度[g/分]はいくらか。

第３講　確認テスト

細胞の構造と機能に関する次の文章を読み，問１～4 に答えよ。

動物や植物の細胞内の構造の中には，(1)(　A　)のエネルギーを用いて(　B　)などから炭水化物などの有機物を作る細胞小器官や，逆に，(2)(　C　)を用いて有機物を(　B　)などに分解してエネルギーを得る細胞小器官などが存在する。

問１　(　A　)，(　B　)，(　C　)にあてはまる語句として，正しい組合わせはどれか。

	(　A　)	(　B　)	(　C　)
①	光	水と二酸化炭素	酸　素
②	光	酸素と二酸化炭素	熱
③	生　体	水と熱	光
④	生　体	水と酸素	二酸化炭素
⑤	熱	水と酸素	光

問２　下線部(1)と下線部(2)にあてはまる細胞小器官として，正しい組合わせはどれか。

	(1)	(2)
①	葉緑体	ゴルジ体
②	葉緑体	ミトコンドリア
③	ゴルジ体	葉緑体
④	ゴルジ体	ミトコンドリア
⑤	ミトコンドリア	葉緑体

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問３　細胞小器官には，動物や植物のどちらかにしか存在しないものや，両方に存在しているものがある。下線部(1)と下線部(2)の細胞小器官にあてはまる，正しい組合わせはどれか。

	(1)	(2)
①	動物と植物の両方の細胞	動物細胞のみ
②	動物と植物の両方の細胞	植物細胞のみ
③	植物細胞のみ	動物細胞のみ
④	植物細胞のみ	動物と植物の両方の細胞
⑤	動物細胞のみ	動物と植物の両方の細胞

問４　次の文の空欄［ア］～［エ］に入る最も適切なものを，指定した解答群の中から選べ。

生物体内において，簡単な構造の物質から，より複雑な物質を合成する代謝を［ア］という。一方，生物体内に取り入れた物質を簡単な物質に分解する代謝を［イ］という。［ア］にはエネルギーが必要となり，おもに利用されるエネルギーは，［ウ］と［エ］である。［ウ］は，光合成の最初の過程で利用されるが，それ以外の活動では，すべて［エ］が利用される。［ア］をおこなう独立栄養生物として植物のほかに硫黄細菌やシアノバクテリアなどが知られている。［イ］により放出されるエネルギーは，いったんATPという物質の中の［エ］に変換され，蓄えられる。

［ア］，［イ］の解答群

① 分化　② 同化　③ 酸化　④ 還元
⑤ 免疫　⑥ 吸収　⑦ 異化

［ウ］，［エ］の解答群

① 化学エネルギー　② 運動エネルギー
③ 熱エネルギー　④ 浸透圧
⑤ 光エネルギー　⑥ 凝集力
⑦ 蒸散

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第４講　ＤＮＡと遺伝子

【1】 ヒトの体細胞における核とDNAに関する次の文章を読んで，あとの問いに答えなさい。

DNAの二重らせん構造は，構成単位である［ア］がつながった2本の鎖が平行に並んで，らせん状にからみ合った形をしている。［ア］は，［イ］，［ウ］，［エ］から構成されているが，［イ］と［ウ］は互い違いにくり返して結合し，DNAの外側の骨格部分を構成している。［エ］は骨格の［ウ］から内側につき出しており，それぞれの鎖から出た2つの［エ］が［オ］と呼ばれる独特の対をなしている。このような構造を持つDNAの長さは細胞の大きさに比べて桁違いに長い。そのため細胞の中のDNAはまっすぐな直線状ではなく，［カ］などと結合して折れ曲がり，非常に凝縮した状態で，核膜で囲まれた核の中に存在している。

問１　文章中の［ア］～［カ］にもっともよく当てはまる語句を次の＜語群＞の中から1つずつ選び出し，番号(1～19)で答えなさい。

＜語群＞

1. アクチン	2. アミノ酸	3. 塩　基
4. グルコース	5. 恒常的	6. シトクロム
7. 染色体	8. 相補的	9. デオキシリボース
10. ヌクレオチド	11. 半保存的	12. ヒストン
13. ピルビン酸	14. ペプチド	15. ポリヌクレオチド
16. ポリペプチド	17. リボース	18. リン酸
19. リン脂質		

問２　下線部の独特の対とは具体的にどのようなものか説明しなさい。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問３　ある生物から抽出した二本鎖DNA分子で，アデニンの占める数の割合は28.5％であった。このDNA分子の塩基間の結合を切り，二本のヌクレオチド鎖(X鎖，Y鎖とする)を得た。X鎖では，アデニンの占める割合は23.5％であった。次の［1］～［3］の値として適当なものを下の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

［1］　二本鎖DNA分子中で，グアニンの占める数の割合
［2］　Y鎖中で，チミンの占める数の割合
［3］　X鎖中で，チミンの占める数の割合

①　16.5％　②　21.5％　③　23.5％　④　26.5％　⑤　28.5％　⑥　33.5％

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

【2】 核酸に関する各問いに答えなさい。

Ⅰ．ウシの肝臓を用いて，以下の手順でDNAの抽出実験を行った。

1. 凍らせたウシの肝臓をすり下ろし，乳鉢に入れる。
2. 乳鉢に［　　］溶液を加え，すり下ろした肝臓をさらにすりつぶす。
3. 15％の食塩水を加えて軽く混ぜる。
4. ビーカーに移し，100℃で5分間煮沸する。
5. 4枚重ねのガーゼでろ過し，ろ液をよく冷却する。
6. ろ液に冷却したエタノールを静かに加え，ガラス棒で静かにかき混ぜDNAを巻き取る。

問１　［　　］にあてはまる物質として最も適当なものを次のア～エより1つ選び，記号で答えよ。

ア．リパーゼ　　イ．アミラーゼ　　ウ．トリプシン　　エ．マルターゼ

問２　下線部において，煮沸した理由として最も適当なものを次のア～エより1つ選び，記号で答えよ。

ア．細胞を破壊するため。　　イ．DNAを食塩水に溶かすため。
ウ．タンパク質を凝固させるため。　　エ．RNAを除去するため。

問３　手順6において，抽出されたDNAをガラス棒で巻き取ることができた。一方，RNAの抽出実験を行ったところ，抽出されたRNAをガラス棒で巻き取ることはほとんどできなかった。その理由を考察せよ。

問４　DNAを抽出するための材料として適当ではないものを次のア～オより1つ選び，記号で答えよ。

ア．ラットの赤血球　　イ．ホウレンソウの葉　　ウ．サケの精巣
エ．ヒトの白血球　　オ．大腸菌

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問５　次のア〜キの元素のうちDNAに含まれていないものをすべて選び，記号で答えよ。

ア．炭　素　　イ．水　素　　ウ．硫　黄　　エ．窒　素

オ．リ　ン　　カ．酸　素　　キ．ナトリウム

問６　次のア〜クの文章について，DNAのみにあてはまる場合はAに，DNAとRNAに共通してあてはまる場合はBにそれぞれ記号をふり分けよ。

A（　　　　　　　）　B（　　　　　　　）

ア．体細胞の核１個に含まれる量は，生物の種によってほぼ一定である。

イ．炭素を５個もつ糖を含む。

ウ．塩基としてチミンを含む。

エ．ヌクレオチドが多数結合した分子である。

オ．一般的に一本鎖である。

カ．ATPと共通の糖を含む。

キ．水溶液中で酸性を示す。

ク．ヒストンと結合する。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第４講　確認テスト

核酸に関する次の文を読み，以下の各問いに答えよ。

核酸はミーシャーによって[1]から発見され，その後，核酸の一種である(ア)DNAが遺伝子の本体であることが明らかとなった。(イ)1個の体細胞(2*n*)のDNA量は，ヒトの肝臓の場合，約6×10^{-12}gであり，このことからヒトの精子は約[2]$\times10^{-12}$gのDNAを含んでいると推察される。またヒトの肝臓のDNAに含まれる塩基を調べてみると，約30％がアデニンであり，このことからグアニン含量は，ヒトの肝臓のDNAでは約[3]％であると推察される。DNAを単離する目的で，以下のような操作を行った。まず，ニワトリの肝臓をすりおろし，DNAと混在しているタンパク質を除きやすくするために[4]を加えた。次に食塩水を加え，(ウ)5分間煮沸した。煮沸後の溶液をろ過した後，[5]を加え，繊維状の沈殿を得た。

問1　上の文中の[　　]に当てはまる最も適切なものを下の解答群から選びなさい。ただし，同じものをくり返し用いてもよい。

〔解答群〕

① 2	② 3
③ 6	④ 12
⑤ 15	⑥ 20
⑦ 25	⑧ 30
⑨ 二酸化マンガン	⑩ マグネシウム
⑪ リパーゼ	⑫ エタノール
⑬ スクロース	⑭ トリプシン
⑮ ATP合成酵素	⑯ DNAポリメラーゼ
⑰ 神　経	⑱ 白血球
⑲ 卵	⑳ 筋　肉

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問２　次のＡからＤの記述のなかで，下線部(ア)の事実を直接的に示す実験はどれか。

Ａ　ヒトのDNAの一部を大腸菌に入れたところ，この大腸菌は，ヒトのタンパク質を合成するようになった。

Ｂ　形成体を切り取って別の胚に移植すると，二次胚が形成される。

Ｃ　エンドウの種子の形が丸形としわ形の純系を交雑して得られた雑種第一代は，すべて丸形になる。

Ｄ　プラナリアは，からだの多くの部分を失っても，残った部分からからだ全体を回復することができる。

〔解答群〕

① Ａのみ	② Ｂのみ	③ Ｃのみ	④ Ｄのみ
⑤ ＡとＢ	⑥ ＡとＣ	⑦ ＡとＤ	⑧ ＢとＣ
⑨ ＢとＤ	⑩ ＣとＤ	⑪ ＡとＢとＣ	⑫ ＡとＢとＤ
⑬ ＡとＣとＤ	⑭ ＢとＣとＤ	⑮ ＡとＢとＣとＤ	
⑯ なし			

問３　下線部(イ)について，ヒトのゲノム（染色体数23本）は約30億塩基対である。ゲノム全体で塩基組成に違いがないとした場合，1000塩基対分のDNAの重さ（単位は$\times 10^{-18}$g）はどれくらいになると計算されるか，

〔解答群〕

① 0.01	② 0.1	③ 0.2	④ 1
⑤ 2	⑥ 4	⑦ 10	⑧ 100
⑨ 200			

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問４　下線部(ウ)の操作の目的として最も適切な記述を下の解答群から選べ。

〔解答群〕

① RNAを取り除くため。
② タンパク質とDNAの相互作用を安定化させるため。
③ DNAの二重らせん構造を保持するため。
④ DNAの塩基配列の変化を防ぐため。
⑤ ヌクレオチドからリン酸が分離するのを防ぐため。
⑥ 未分解のタンパク質を凝固させて除くため。

問５　真核生物のゲノムDNAについて誤っているものは，以下の①～⑥のどれか，すべて選べ。

① 唾腺染色体のパフとして観察される場所は，ほとんどがDNA複製している状態である。
② 水溶液中の２本鎖DNAを100℃で加熱すると，１本鎖DNAにすることが出来る。
③ DNAの二重らせんは，通常左巻きである。
④ DNAを含む溶液に約２倍量のエチルアルコールを加えると，DNAは通常壊れる。
⑤ DNAは，通常環状である。
⑥ DNAは，RNAと比べて安定である。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜Note＞

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

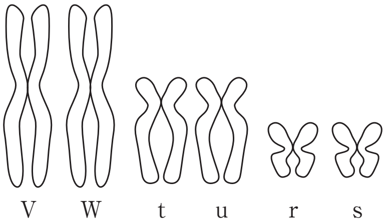
第５講　遺伝情報の複製と分配

【1】 以下の文章を読み，各問いに答えなさい。

核酸にはDNAとRNAがある。ともに［ 1 ］とよばれる構成単位が，糖と［ 2 ］の結合を介して連結した鎖状の分子である。DNAとRNAでは［ 1 ］に含まれる糖の種類が異なっており，DNAの場合には［ 3 ］である。また，DNAは通常2本の［ 1 ］の鎖が互いの塩基の間で結合し，二重らせん構造をとっている。

下図は，ある生物の体細胞分裂中期に観察された染色体を並べた模式図である。染色体rと染色体sのように①大きさや形が同じ染色体が2本ずつ対で存在し，１個の細胞あたり合計で6本(3対)の染色体が観察された。また，個々の染色体は縦裂しているように見え，ほぼ左右対称な形をしていた。

この生物の体細胞を培養液Xの中で培養した。細胞を十分な数に増殖させた後，培養液をXからYに交換して１回だけ分裂させ，再び培養液Xに交換した。②培養液の交換はいずれも細胞質分裂の完了直後に行った。2種類の培養液の成分は同じで，共にチミジン(［ 3 ］とチミンが結合したもの)を含むが，培養液Yではチミンを構成する水素(^{1}H)を放射性同位体(^{3}H)に置き換えてある。この放射性チミジンは，培養液Xに含まれる通常(非放射性)のチミジンと同様に細胞に取り込まれ，DNAの複製に利用される。なお，すべての細胞は同調して分裂しており，各培養液におけるDNAの複製には，その培養液の成分のみが利用されるものとする。



問１　［ 1 ］～［ 3 ］に適する語句を記入しなさい。

問２　下線部①の，大きさや形が同じ２本の染色体を何というか答えなさい。また，分裂中期のヒトの体細胞１個には，このような染色体は何対存在するか。常染色体の場合について答えなさい。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問３　上図の６本の染色体には，二重らせん構造をしたDNA分子が合計で何分子含まれているか。

問４　次のタイプＡ～タイプＣの染色体は，上記の培養実験で観察される染色体ｒを表しており，水素の放射性同位体（^{3}H）が取り込まれた部位を黒で示してある。以下の⑴～⑶の時期に300個の細胞を観察すると，各タイプの染色体ｒをもつ細胞はそれぞれ何個存在すると予想されるか。㋐～㋖から最も適切なものを１つずつ選び，記号で答えなさい。

タイプＡ：縦裂面の両側に^{3}Hが存在する
タイプＢ：縦裂面の片側に^{3}Hが存在する または
タイプＣ：縦裂面の両側どちらにも^{3}Hが存在しない

⑴　培養液Ｙでの分裂中期
⑵　再び培養液Ｘに交換してから１回目の分裂中期
⑶　再び培養液Ｘに交換してから２回目の分裂中期

	タイプＡ	タイプＢ	タイプＣ
㋐	300	0	0
㋑	0	300	0
㋒	0	0	300
㋓	150	150	0
㋔	0	150	150
㋕	150	0	150
㋖	100	100	100

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

【2】 次の文章を読み，以下の問に答えよ。

新しい細胞を生み出す唯一の方法は，既に存在している細胞が分裂することである。細菌のような単細胞生物だけでなく，ほ乳動物のような多細胞生物であっても，細胞を持つすべての生物は細胞の成長と分裂による産物と考えることができる。図１は，増殖をしている動物の体細胞１つあたりに存在するDNA量の変化を時間の経過にしたがって示したものである。[a]増殖している動物の細胞核内では，ほどけたDNAのヌクレオチド鎖の塩基部分を介して，それと相補的な塩基を持つヌクレオチドが結合する。さらに，塩基間で結合したヌクレオチドはDNAポリメラーゼの働きで連結される。その結果，元の細胞にあったものと同じ配列のDNAが複製される。

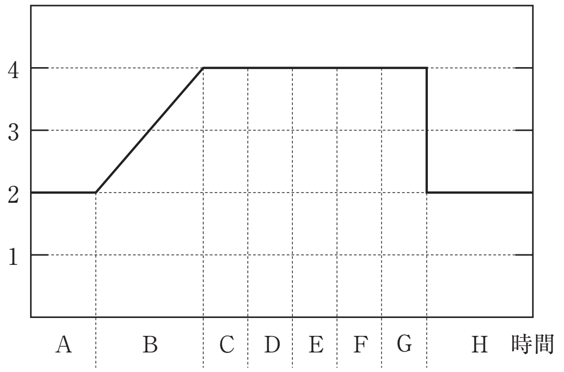


図１

問１　図１は，細胞分裂を行っている動物の体細胞1つあたりに存在するDNA量の変化を経時的に示した図である。

(1)　図１中でDNA合成が進んでいる時期をＡからＨの中から選択せよ。

(2)　図１中のD〜Gが分裂期だとすれば，A〜C及びHの時期は何と呼ばれるか。その名称を答えよ。

(3)　体細胞が２つの娘細胞への分裂を最終的に細胞質の分裂まで完了する時期は，図１中の点線のうちのいずれに相当するか。下記(ア)〜(エ)の中から選択せよ。

(ア)　ＡとＢの間　　(イ)　ＢとＣの間　　(ウ)　ＣとＤの間　　(エ)　ＧとＨの間

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問２　1970年代に開発されたフローサイトメトリーという手法を用いると，一つ一つの細胞に含まれるDNA量を個別に測定することができる。一般に，体細胞を培養する場合にはフラスコの中に多数の体細胞が含まれており，分裂している細胞や分裂していない細胞など，その状態は細胞ごとにさまざまである。ある体細胞を培養した後にフローサイトメトリーを用いて各細胞に含まれるDNA含量を測定する実験を行った。個々の細胞に含まれるDNA量の測定結果から，１つの細胞に含まれるDNA量（相対値）が１以下，１より大きく２以下，２より大きく３以下，３より大きく４以下という４つの範囲に区分し，それぞれの区分に含まれる細胞の数を示したものが図２である。

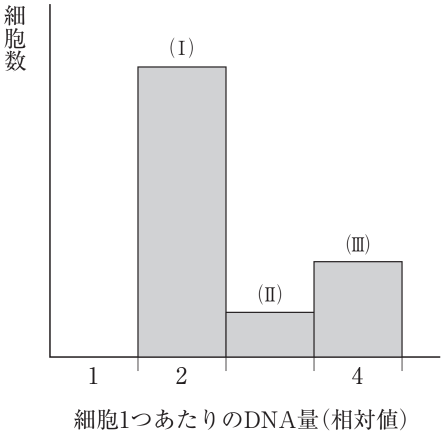


図２

⑴　図２の⑵に含まれる細胞は，図１ではどの部分に含まれると考えられるか。図１中A～Hの中から適切なものを選択せよ。

⑵　図２の(Ⅲ)にはどのような細胞が含まれると考えられるか説明せよ。

⑶　別の実験で培養中の生きた動物細胞では細胞分裂が全くおこなわれていなかった。この細胞を図２に示す方法で調べたところ，(Ⅰ)に相当する細胞だけが見られ，(Ⅱ)と(Ⅲ)に相当する細胞は全く観察されなかった。この細胞群で(Ⅱ)と(Ⅲ)が見られない理由として考えられることは何か。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問３　細胞分裂が起こる時には，DNAの複製を伴う。

⑴　下線部aに示されている複製は何と呼ばれるか，答えよ。

⑵　下線部aの説明として，適切なものには○を，不適切なものには×を記入せよ。

㈠　DNAが複製される時に２本鎖が１本ずつに分離し，その片方だけが新しく合成された鎖と一緒になり，１組の２本鎖のみを作る。

㈡　複製の際には，もともとあるDNAの２本の鎖がそれぞれ鋳型の役目をする。

㈢　新しく結合するヌクレオチドは，細胞の中で合成される。

㈣　DNAの中では，シトシンとアデニン，グアニンとチミンがそれぞれ相補的に結合する。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第５講　確認テスト

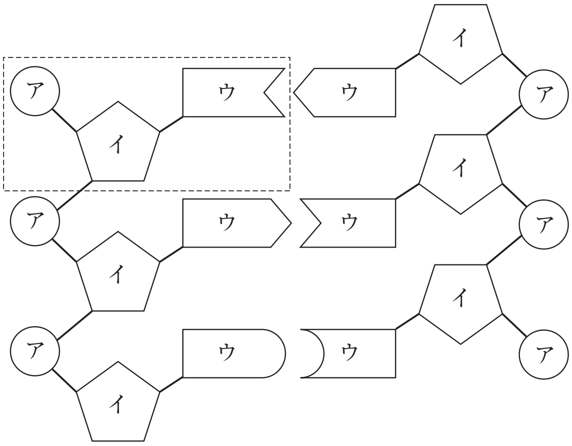
次の文を読み，(1)から(5)の問いに答えよ。

(A)DNAの複製の在り方は，1958年，メセルソンとスタールによって，以下のような実験によって証明された。窒素源として$^{15}NH_4Cl$（^{14}Nより質量が大きい同位体^{15}Nからなる塩化アンモニウム）のみを含む培地で大腸菌を10代以上にわたって培養し，大腸菌内のほとんどすべての窒素を^{15}Nに置きかえた。この大腸菌を第1代目として，$^{14}NH_4Cl$を含む培地に移して培養を続けた。分裂のたびにDNAを抽出し，(B)密度勾配遠心法によってその密度を調べた。

(1)　文中の下線部(A)について，DNAの複製は何と呼ばれるか，適当なものを次の①～⑤から選べ。

①　保存的複製　　②　半保存的複製　　③　分散的複製
④　相補的複製　　⑤　塩基的複製

(2)　DNAは，ヌクレオチドとよばれる構成単位（次図の点線で囲まれた部分）が多数鎖状に結合した化合物である。ヌクレオチドは（　ア　），（　イ　），（　ウ　）という3つの部分からなる。（　ア　），（　イ　），（　ウ　）にあてはまる語句として適当なものをあとの①～⑧から選べ。



①　塩基　　②　アデノシン　　③　ATP　　④　デオキシリボース
⑤　リボース　　⑥　リン酸　　⑦　塩酸　　⑧　硝酸

(3)　^{14}Nや^{15}Nは，(2)の（　ア　），（　イ　），（　ウ　）のどれにとりこまれるか。（ア），（イ），（ウ）の記号で答えよ。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

⑷　文中の下線部(B)に関して，密度の大きいDNAをA，密度の小さいDNAをB，AとBの中間の密度のDNAをCとしたとき，以下のⅠ，Ⅱで，A，B，CのDNA量の比はどうなるか。適当なものをあとの①～⑨から選べ。

Ⅰ　１回分裂した大腸菌（第2代目）　　Ⅱ　２回分裂した大腸菌（第3代目）

①　1：0：0　②　0：1：0　③　0：0：1　④　1：1：0　⑤　0：1：1
⑥　1：0：1　⑦　3：1：0　⑧　0：1：3　⑨　1：1：1

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜Note＞

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第６講　遺伝情報の発現

【1】 遺伝情報の発現に関する次の文章を読み，あとの問いに答えよ。

遺伝情報の発現は，①染色体DNAの塩基配列がRNAの塩基配列として写し取られる過程から始まる。この過程は(　ア　)とよばれる。次に，RNAは，スプライシングなどの加工をうけ，伝令RNAとなる。最後に，②伝令RNAの塩基配列は，タンパク質のアミノ酸配列に変換される。この過程は(　イ　)とよばれる。このように，③遺伝情報は，DNA→RNA→タンパク質へと一方向に流れる。フランシス・クリックはこの原則を(　ウ　)と称した。

問１　文章中の(　ア　)〜(　ウ　)に入る適切な語句を答えよ。

問２　下線部①に関して，DNAとRNAの構造上の相違点を3つあげよ。

問３　次の文章を読み，正しければ○，間違っていれば×を解答欄に記入せよ。また，間違っている場合，下線の語句を訂正せよ。

(A)　下線部①の過程には，DNAポリメラーゼが主としてはたらく。
(B)　二本鎖DNAの両方の配列を参考にRNAが合成される。
(C)　下線部②の過程は，リソソームで行われる。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問４　下線部②に関して，メチオニン－アスパラギン－ヒスチジン－セリンとつづくアミノ酸配列を指定する塩基配列は何通りあるか，表を参考にして答えよ。

表　伝令RNAの遺伝暗号

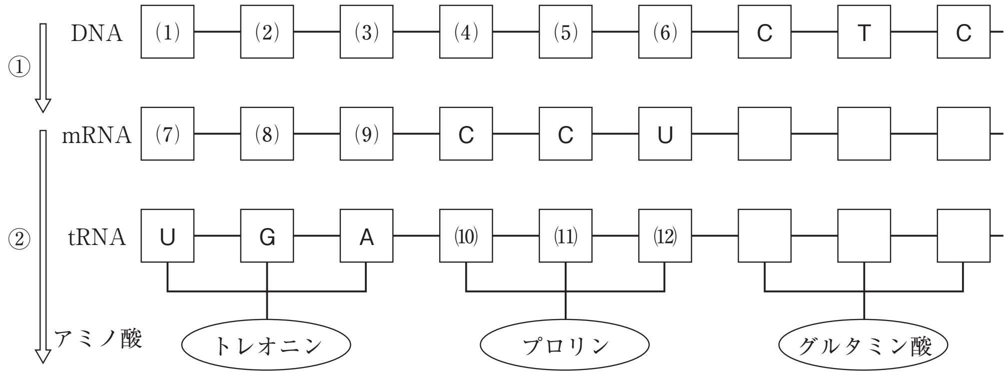
<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2"></th><th colspan="8">コドンの２番目の塩基</th><th colspan="2" rowspan="2"></th></tr>
<tr><th colspan="2">U</th><th colspan="2">C</th><th colspan="2">A</th><th colspan="2">G</th></tr>
<tr><td rowspan="16">コドンの1番目の塩基</td><td rowspan="4">U</td><td>UUU</td><td rowspan="2">フェニルアラニン</td><td>UCU</td><td rowspan="4">セリン</td><td>UAU</td><td rowspan="2">チロシン</td><td>UGU</td><td rowspan="2">システイン</td><td>U</td><td rowspan="16">コドンの3番目の塩基</td></tr>
<tr><td>UUC</td><td>UCC</td><td>UAC</td><td>UGC</td><td>C</td></tr>
<tr><td>UUA</td><td rowspan="2">ロイシン</td><td>UCA</td><td>UAA</td><td rowspan="2">終止</td><td>UGA</td><td>終止</td><td>A</td></tr>
<tr><td>UUG</td><td>UCG</td><td>UAG</td><td>UGG</td><td>トリプトファン</td><td>G</td></tr>
<tr><td rowspan="4">C</td><td>CUU</td><td rowspan="4">ロイシン</td><td>CCU</td><td rowspan="4">プロリン</td><td>CAU</td><td rowspan="2">ヒスチジン</td><td>CGU</td><td rowspan="4">アルギニン</td><td>U</td></tr>
<tr><td>CUC</td><td>CCC</td><td>CAC</td><td>CGC</td><td>C</td></tr>
<tr><td>CUA</td><td>CCA</td><td>CAA</td><td rowspan="2">グルタミン</td><td>CGA</td><td>A</td></tr>
<tr><td>CUG</td><td>CCG</td><td>CAG</td><td>CGG</td><td>G</td></tr>
<tr><td rowspan="4">A</td><td>AUU</td><td rowspan="3">イソロイシン</td><td>ACU</td><td rowspan="4">トレオニン</td><td>AAU</td><td rowspan="2">アスパラギン</td><td>AGU</td><td rowspan="2">セリン</td><td>U</td></tr>
<tr><td>AUC</td><td>ACC</td><td>AAC</td><td>AGC</td><td>C</td></tr>
<tr><td>AUA</td><td>ACA</td><td>AAA</td><td rowspan="2">リシン</td><td>AGA</td><td rowspan="2">アルギニン</td><td>A</td></tr>
<tr><td>AUG</td><td>メチオニン</td><td>ACG</td><td>AAG</td><td>AGG</td><td>G</td></tr>
<tr><td rowspan="4">G</td><td>GUU</td><td rowspan="4">バリン</td><td>GCU</td><td rowspan="4">アラニン</td><td>GAU</td><td rowspan="2">アスパラギン酸</td><td>GGU</td><td rowspan="4">グリシン</td><td>U</td></tr>
<tr><td>GUC</td><td>GCC</td><td>GAC</td><td>GGC</td><td>C</td></tr>
<tr><td>GUA</td><td>GCA</td><td>GAA</td><td rowspan="2">グルタミン酸</td><td>GGA</td><td>A</td></tr>
<tr><td>GUG</td><td>GCG</td><td>GAG</td><td>GGG</td><td>G</td></tr>
</table>

問５　下線部③では，１つのアミノ酸が，３つの連続した塩基の配列によって指定されている。もし，アミノ酸が２つの連続した塩基の配列によって指定される場合，どのような不都合が生じるか，述べよ。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

【2】　下図は，正常ヘモグロビン遺伝子における転写されるDNAの塩基配列をもとにしてアミノ酸の配列ができる過程を模式的に示している。あとの問いに答えよ。



問１　図中の空欄（　1　）～（　12　）に塩基の記号を入れよ。

問２　図中の矢印で示した①と②の過程をそれぞれ何というか，答えよ。

問３　真核細胞において，①の過程はどこで行われるか，答えよ。

問４　②の過程に関与する細胞小器官の名称を答えよ。

問５　かま状赤血球ヘモグロビンの遺伝子は正常ヘモグロビン遺伝子と比べて，図中のグルタミン酸を指定する塩基配列の1箇所が別の塩基に置き換わり，バリンに変化していることがわかった。その際，DNAの塩基配列のどの箇所に変化がおこったと考えられるか，説明せよ。なお，バリンに対応するmRNAのコドンはGUU，GUC，GUA，GUGの4種類とする。

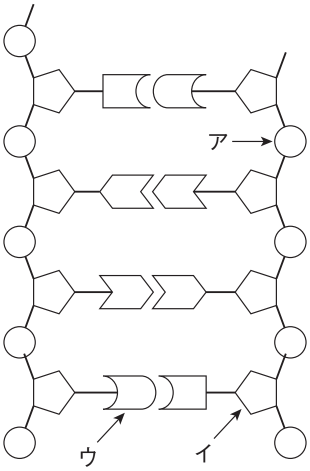
ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第６講　確認テスト

遺伝子とそのはたらきに関する次の文を読み，下の問１～５に答えなさい。

問１　DNAに関して，図はDNAの二重らせん構造の一部を模式的に示したものである。図中のア～ウの名称の組合せとして最も適当なものはどれか。下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。



	ア	イ	ウ
①	塩基	リン酸	デオキシリボース
②	塩基	デオキシリボース	リン酸
③	デオキシリボース	塩基	リン酸
④	デオキシリボース	リン酸	塩基
⑤	リボース	塩基	リン酸
⑥	リボース	リン酸	塩基
⑦	リン酸	デオキシリボース	塩基
⑧	リン酸	リボース	塩基

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問２　DNAに含まれる構成単位（塩基）には，アデニン（A），グアニン（G），シトシン（C），チミン（T）の４種類がある。表は３種類の生物のDNAに含まれる各塩基の割合を示したものである。表中のエ～カにあてはまる数値の組合せとして最も適当なものはどれか。下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。

表

生物名	アデニン（A）	グアニン（G）	シトシン（C）	チミン（T）
ヒト		19.8％	エ ％	
コムギ		オ ％		27.3％
大腸菌	カ ％		25.9％	

	エ	オ	カ
①	19.8	22.7	24.1
②	19.8	22.7	25.9
③	19.8	27.3	24.1
④	19.8	27.3	25.9
⑤	30.2	22.7	24.1
⑥	30.2	22.7	25.9
⑦	30.2	27.3	24.1
⑧	30.2	27.3	25.9

問３　ヒトの体細胞の核に含まれるDNAは，60億個の塩基対からなる。いま，DNAの塩基対間の距離を0.34nm（$1\text{nm}=1\times10^{-9}\text{m}$），ヒトの体細胞１個に含まれる染色体数を46本とする。このとき，ヒトの体細胞に含まれる１染色体あたりの２本鎖DNAの平均の長さは何mmと考えられるか。最も適当なものを，次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。

①　1.1　　②　2.2　　③　4.4　　④　8.8　　⑤　11　　⑥　22
⑦　44　　⑧　88

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問４　DNAの遺伝情報を説明する次の記述a～cのうち，正しいものはどれか。最も適当なものを下の①～⑧から選べ。

a. 遺伝情報は，構成要素の数によって決まる。

b. 遺伝情報は，構成要素の並び方によって決まる。

c. 遺伝情報は，構成要素の割合によって決まる。

① a　② b　③ c
④ aとb　⑤ aとc　⑥ bとc
⑦ aとbとc　⑧ a，b，cのいずれでもない

問５　ヒトのゲノムについての次の記述a～cのうち，正しいものはどれか。最も適当なものを下の①～⑧から選べ。

a. ゲノムの解読は，DNAを構成する要素の配列を決定することで得られる。

b. ヒトのゲノムは，種として同一のものであり，個体差は全く見られない。

c. ゲノムを構成する遺伝子の数は，20～30万個と見積もられている。

① a　② b　③ c
④ aとb　⑤ aとc　⑥ bとc
⑦ aとbとc　⑧ a，b，cのいずれでもない

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第７講　体液と循環系

【1】 循環器系に関する以下の設問に答えよ。

問１　次の図は成人の循環器系を模式的に示している。模式図にある①～⑥の血管の名前を答えよ。

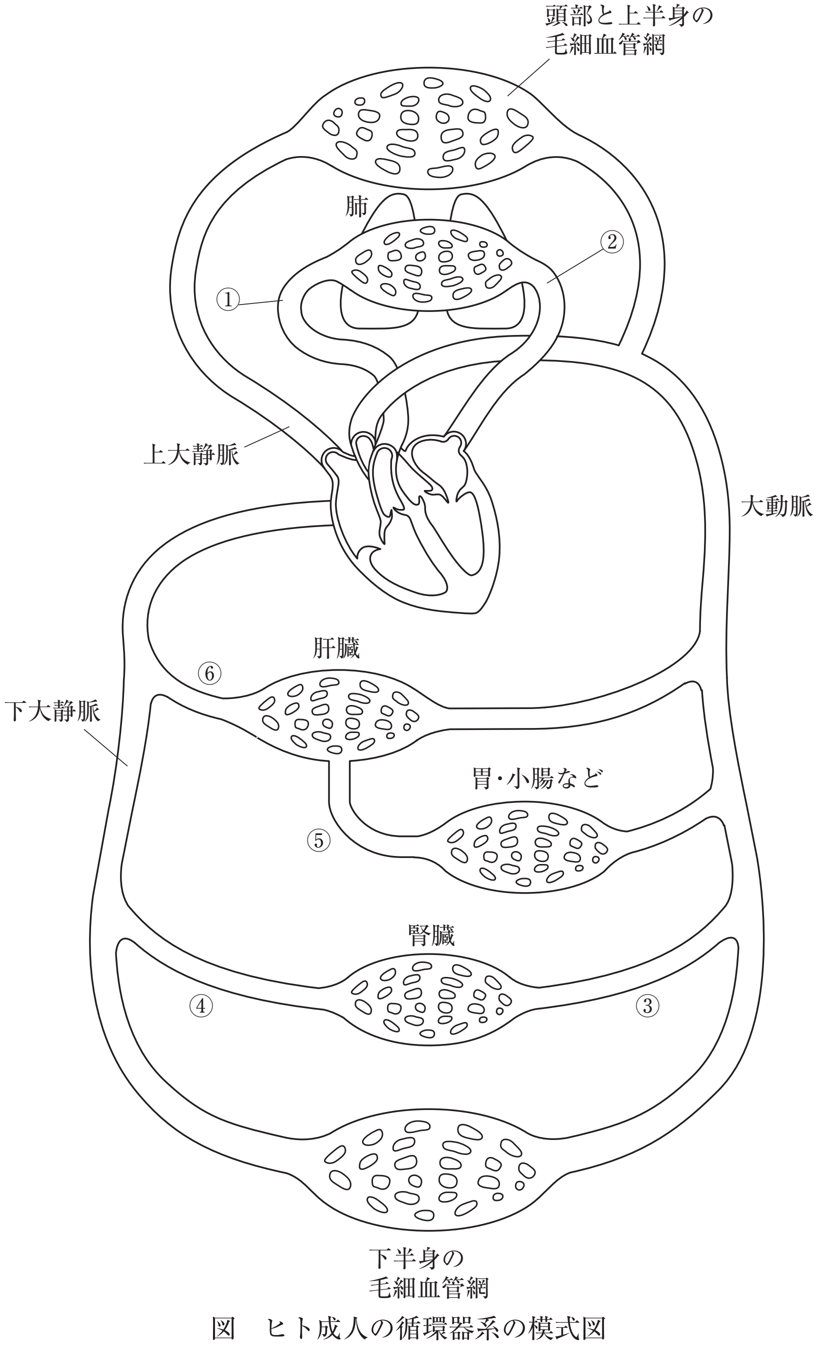


図　ヒト成人の循環器系の模式図

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問２　①～⑥の血管のうち動脈血が流れているのはどれか，番号で答えよ。

問３　⑤の血管は静脈であるが，循環系の中での位置がほかの静脈とは大きく異なっている。どのような点が異なっているのか図を参考にして簡潔に説明せよ。

問４　図の中で尿素などの老廃物の濃度が最も低い血液が流れる血管はどれか，番号で答えよ。

問５　左右の心室を隔てる壁を心室中隔という。心室中隔は出生とともに閉じることが多いが，出生後もこの穴がふさがらない心室中隔欠損症という病気がある。心室中隔欠損症は，心臓のポンプ機能が損なわれることがある。そのメカニズムは，以下のとおりである。
心室の収縮時には，[1]内圧よりも[2]内圧が高くなる。そのため，心室中隔欠損症の患者の場合，血液は[2]から[1]に流れ，[2]内圧は減少することになる。[2]内圧が低下すると心臓から血液を送り出す量（心拍出量）が低下するため，全身に送り出される血液量が減少することになる。
[1]，[2]にあてはまるものを1つずつ選び，番号で答えよ。
①　右心房　　②　右心室　　③　左心房　　④　左心室

問６　ヒトのように閉鎖血管系を持っている動物を２つ選び，記号で答えよ。
(a)　ゴキブリ，　(b)　アサリ，　(c)　ミミズ，　(d)　ザリガニ，
(e)　プラナリア，　(f)　タコ

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

【2】 動物の循環系，およびガス交換について，以下の設問に答えよ。

筋肉などでは活発な呼吸が行われ，酸素が消費され，二酸化炭素が発生している。1体組織からの二酸化炭素を含んだ血液は，大静脈から心臓の［ 2 ］に流入し，［ 3 ］から［ 4 ］を経て肺（肺胞）に至る。肺胞では，二酸化炭素を離し，酸素を受け取って，血液は再び心臓に戻る。この血液が全身に送り出され，5体組織に酸素を与える。

問１　下線部1について。血液中を運搬されている二酸化炭素の状態として最も適当なものを，次の①～④の中から一つ選び，記号で答えなさい。

① 白血球内のタンパク質に結合している。
② 血小板の細胞膜に結合している。
③ 血しょう中に溶解している。
④ リンパ球の産生した抗体と結合している。

問２　上の文章中の［ 2 ］～［ 4 ］に入る語の組合せとして最も適当なものを，次の①～⑥の中から一つ選び，記号で答えなさい。

	2	3	4
①	右心房	左心室	肺動脈
②	右心房	右心室	肺動脈
③	右心房	右心室	肺静脈
④	左心房	左心室	肺動脈
⑤	左心房	右心室	肺静脈
⑥	左心房	左心室	肺静脈

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問３　下線部５について。あるヒトの肺胞の酸素分圧が90mmHg，二酸化炭素分圧が40mmHg，体組織の酸素分圧が30mmHg，二酸化炭素分圧が70mmHgであったとする。ヒトの酸素ヘモグロビンの割合と酸素分圧との関係を示した次のグラフ（酸素解離曲線）を利用して，以下の設問に答えなさい。

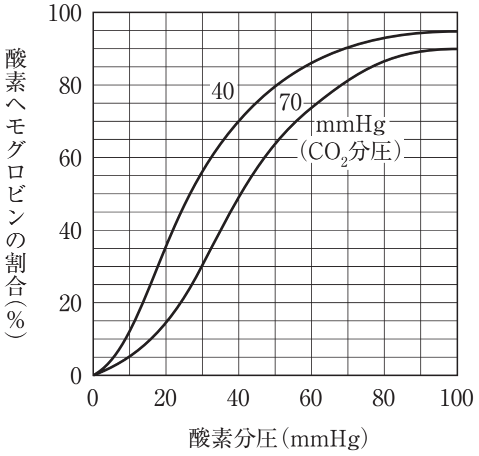


図１

(1)　肺胞中の酸素ヘモグロビンの割合は何％か。最も適当なものを，下の①～⑧の中から一つ選び，記号で答えなさい。

(2)　体組織中の酸素ヘモグロビンの割合は何％か。最も適当なものを，下の①～⑧の中から一つ選び，記号で答えなさい。

(3)　血液が肺胞から体組織に移動したときに，ヘモグロビンと結合していた酸素の何％が放出されることになるか。最も適当なものを，次の①～⑧の中から一つ選び，記号で答えなさい。

①　15％　　②　22％　　③　30％　　④　42％　　⑤　65％　　⑥　68％
⑦　90％　　⑧　95％

問４　ヒトの心臓の構造や特徴についての記述として**適当でないもの**を，次の①～④の中から一つ選び，記号で答えなさい。

①　動脈血と静脈血が混ざらない構造になっている。
②　ペースメーカーをもち，自律的な拍動のリズムを刻む。
③　横紋をもつ分枝した筋繊維から構成される。
④　交感神経からのアセチルコリンによって拍動が促進される。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第７講　確認テスト

A　ヒトの心臓の断面図の図１を見ながら以下の問いに答えなさい。

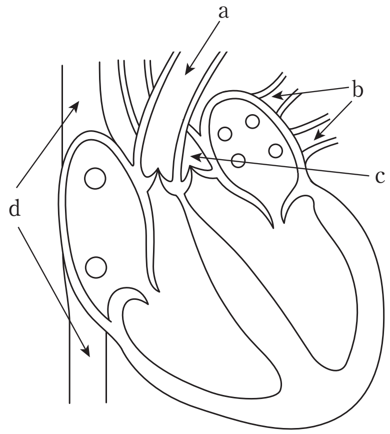


図１

問１　血管a～dの名称の組み合わせについて，最も当てはまるものを，①～⑧の中から一つ選びなさい。

	a	b	c	d
①	a. 肺動脈	b. 大動脈	c. 肺静脈	d. 大静脈
②	a. 肺動脈	b. 肺静脈	c. 大動脈	d. 大静脈
③	a. 大動脈	b. 大静脈	c. 肺静脈	d. 肺動脈
④	a. 大動脈	b. 肺動脈	c. 大静脈	d. 肺静脈
⑤	a. 肺静脈	b. 大静脈	c. 肺動脈	d. 大動脈
⑥	a. 肺静脈	b. 肺動脈	c. 大動脈	d. 大静脈
⑦	a. 大静脈	b. 大動脈	c. 肺動脈	d. 肺静脈
⑧	a. 大静脈	b. 肺静脈	c. 肺動脈	d. 大動脈

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問２　ヒトの心臓の説明について，最も当てはまるものを，①～⑤の中から一つ選びなさい。

① 洞房結節は，右心室の下壁にある。
② 心臓の筋肉は平滑筋でできている。
③ 心臓の拍動は，自律神経によって支配されている。
④ 右心室は，心臓壁が発達しているので左心室よりも厚いことが多い。
⑤ ヒトの心臓は外界からの刺激がなくなると拍動を続けることができない。

問３　ヒトの循環器系の説明について，最も当てはまるものを，①～⑤の中から一つ選びなさい。

① リンパ管は，大動脈に合流していく。
② 体循環は，肺で酸素を取り込む循環である。
③ 静脈は血管壁が動脈よりも肥厚していることが多い。
④ 組織液とは血しょうの一部が毛細血管からしみ出したものである。
⑤ 酸素ヘモグロビンの割合が多い血液が流れている血管が静脈である。

Ｂ　ヒトの体液に関する次の問に答えなさい。

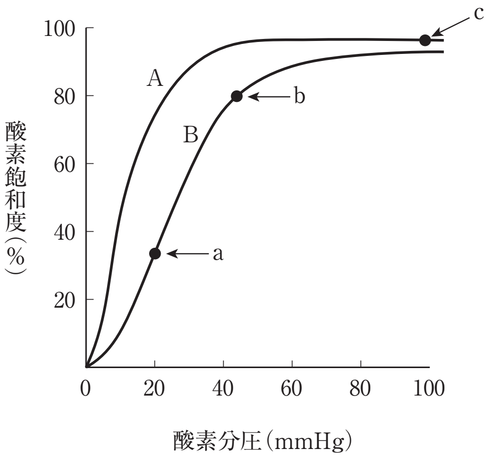
問４　文中の空欄に最も適切なものを選びなさい。

血液は，液体成分の［1］と有形成分の［2］，［3］，［4］に分類される。［2］は細菌などの異物を排除し，［3］の内部には［5］があって酸素を運搬し，［4］は血液凝固に関わる。［1］の一部が毛細血管壁からしみ出したものを［6］といい，その大部分は毛細血管に戻るが一部は［7］となる。

① 組織液　　② リンパ液
③ 赤血球　　④ 白血球
⑤ ミトコンドリア　　⑥ 糸球体
⑦ 血しょう　　⑧ 細胞内液
⑨ 血小板　　⓪ ヘモグロビン

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問５　次の図は，ヘモグロビンの酸素解離曲線である。



⑴　a 点・b 点・c 点は，肺，酸素消費量の多い組織，酸素消費量の少ない組織のそれぞれどれに相当するか。正しい組み合わせを選択せよ。

① a 点：肺　b 点：酸素消費量の多い組織　c 点：酸素消費量の少ない組織
② a 点：肺　b 点：酸素消費量の少ない組織　c 点：酸素消費量の多い組織
③ a 点：酸素消費量の多い組織　b 点：肺　c 点：酸素消費量の少ない組織
④ a 点：酸素消費量の多い組織　b 点：酸素消費量の少ない組織　c 点：肺
⑤ a 点：酸素消費量の少ない組織　b 点：肺　c 点：酸素消費量の多い組織
⑥ a 点：酸素消費量の少ない組織　b 点：酸素消費量の多い組織　c 点：肺

⑵　曲線Ａと曲線Ｂのうち，二酸化炭素分圧が高い場合はどちらの曲線になるか。正しいものを選択せよ。

①　A　　②　B

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

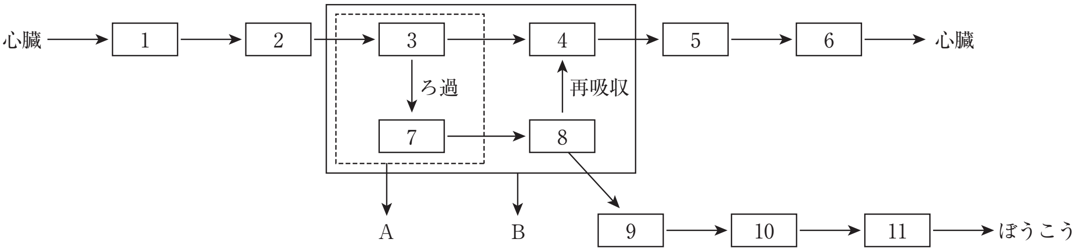
<Note>

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第８講　排出系

【1】 ヒトの腎臓について，以下の問に答えなさい。



図

＜語群Ⅰ＞

ａ．上大動脈　ｂ．下大動脈　ｃ．上大静脈　ｄ．下大静脈
ｅ．肝動脈　ｆ．肝静脈　ｇ．腎動脈　ｈ．腎静脈
ｉ．毛細血管　ｊ．門　脈　ｋ．腎細管　ｌ．胆　管
ｍ．毛細胆管　ｎ．腎小体　ｏ．尿のう　ｐ．ネフロン
ｑ．腎　う　ｒ．糸球体　ｓ．集合管　ｔ．ボーマンのう
ｕ．輸尿管　ｖ．Ａ細胞　ｗ．Ｂ細胞　ｘ．シナプス
ｙ．ランゲルハンス島

＜語群Ⅱ＞

ア．白血球　イ．赤血球　ウ．グルコース　エ．タンパク質
オ．尿　素　カ．尿　酸　キ．水　ク．無機塩類

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問１　図は腎臓とその周辺における血液の流れと，原尿や尿の流れを表したものである。図中の空らん［ 1 ］～［ 11 ］にもっとも適した語句を＜語群Ⅰ＞から１つずつ選び出し，記号(a～y)で答えなさい。

問２　図で破線で囲まれた部分Aおよび実線で囲まれた部分Bは，それぞれ何と呼ばれているか。もっとも適した語句を＜語群Ⅰ＞から１つずつ選び出し，記号(a～y)で答えなさい。

問３　図の中でろ過とあるが，具体的に何がおもにろ過されて［ 7 ］にこし出されるのか。＜語群Ⅱ＞の中から正しいものをすべて選び出し，記号(ア～ク)で答えなさい。

問４　図の中で再吸収とあるが，具体的に何がおもに［ 4 ］に再吸収されるのか。＜語群Ⅱ＞の中から正しいものをすべて選び出し，記号(ア～ク)で答えなさい。

問５　次の腎臓の機能に関する文章(1～9)の中から正しいものを4つ選び出し，番号で答えなさい。

1. 体内の水分量の調節にかかわっている。
2. 体液の浸透圧の調節にかかわっている。
3. 有害な物質を無害な物質に変える。
4. オルニチン回路で尿素を合成する。
5. 脳下垂体後葉から分泌されるバソプレシンの影響を受ける。
6. 副腎皮質から分泌される鉱質コルチコイドの影響を受ける。
7. 原尿の成分は血しょうの成分と同じである。
8. 尿の成分は血しょうの成分と同じである。
9. １日にこし出される原尿の量は約1～2リットルである。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問６　ヒトの腎臓は体のどの位置に存在するか。次の文章（a〜j）の中から正しいものを4つ選び出し，記号で答えなさい。

a．横隔膜より上にある。
b．横隔膜より下にある。
c．腹腔の背側にある。
d．腹腔の腹側にある。
e．胸部の背側にある。
f．胸部の腹側にある。
g．右の腎臓は肝臓の真下にある。
h．左の腎臓は肝臓の真下にある。
i．ぼうこうの真上にある。
j．脊椎の両側にある

問７　グルコースは，人体にとって必要な栄養素の1つであり，通常は尿中に排出されることはほとんどない。その理由を，20文字以内で簡潔に書きなさい。

問８　血液中のタンパク質も，グルコースと同様，尿中にはほとんど排出されない。その理由を，15文字以内で簡潔に書きなさい。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

【2】 ヒトの肝臓に関する下記の文章を読んで各問いに答えよ。

ヒトの肝臓は消化管に付属する最も大きい内臓器官で，肝細胞が約50万個集まった（　a　）という構造単位からなる。肝臓に流入する血液のうち，小腸で吸収された血液は（　b　）と呼ばれる血管を通り，肝臓中に入る。（　b　）は，肝臓の中で毛細血管となり，血液は肝細胞で処理され，（　c　）と呼ばれる血管を経て心臓に行き全身に送られる。

肝臓は物質の合成や分解に関わる各種の機能を持ち，体液の恒常性の維持に重要な役割を持つ。肝臓の代表的な働きは物質の代謝，①<u>胆汁の生成</u>，体温の保持，解毒作用，血液の貯蔵および②<u>尿素の合成</u>である。

問１　上の文章中の（　a　）～（　c　）に当てはまる最も適当な語句を記せ。

問２　肝臓に関連する下記文章で正しいものは○を，誤りには×を記せ。

⑴　肝臓は赤褐色をしており，重さは成人で400－500gである。

⑵　肝臓の大部分は横隔膜の右下にある。

⑶　肝臓はアミノ酸からグリコーゲンを合成して蓄える。

⑷　肝臓は血液中に含まれるフィブリノーゲンの合成を行う。

問３　下線部①の胆汁中にある古い赤血球が破壊された後のヘモグロビンに由来する色素を何と呼ぶか。また，この色素が血液中に増加した時に見られる症状は何というか。

問４　下線部②について，肝臓の細胞において尿素はアンモニアから合成されるが，アンモニアはどのような成分を代謝にした結果生じるか。その名称を記せ。

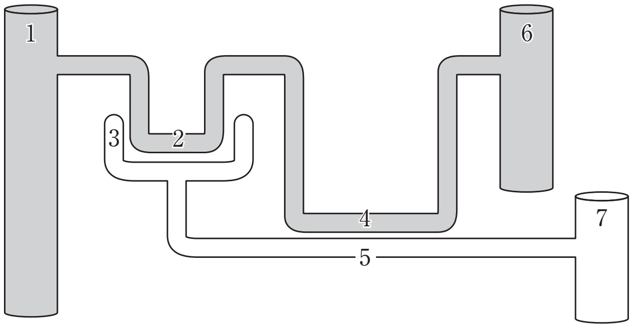
©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第８講　確認テスト

図に腎臓の構造を模式的に示す。また，表に健康なヒトの血しょう，原尿，尿の成分の質量濃度を示す。これらの図と表について，下の問い（問1〜5）に答えなさい。

図



表

成　分	質量濃度（%）		
	血しょう	原尿	尿
タンパク質	7.2	0	0
グルコース	0.10	0.10	0
尿酸	0.004	0.004	0.054
尿素	0.03	0.03	2
クレアチニン	0.001	0.001	0.075
ナトリウム	0.3	0.3	0.34
カルシウム	0.008	0.008	0.014
イヌリン	0.1	0.1	12

問１　図中の数字１〜７が示す部位，２と３で構成される部位，2，3，4，5で構成される部位，それぞれの名称は何か。最も適当なものを，下の語から，それぞれ１つずつ選びなさい。

１：[　　]　２：[　　]　３：[　　]　４：[　　]　５：[　　]　６：[　　]　７：[　　]

２と３：[　　]　　２と３と４と５：[　　]

① ネフロン　② 腎小体（マルピーギ小体）
③ ボーマンのう　④ 糸球体　⑤ 腎細管（細尿管）
⑥ 集合管　⑦ 腎動脈　⑧ 腎静脈　⑨ 毛細血管

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問２　表中のイヌリン以外の尿中成分を腎臓における濃縮率が高い順に並べるとどのようになるか。最も適当なものを，次の①～④のうちから１つ選びなさい。

① 尿素→クレアチニン→尿酸→カルシウム→ナトリウム
② カルシウム→ナトリウム→尿酸→クレアチニン→尿素
③ クレアチニン→尿素→尿酸→カルシウム→ナトリウム
④ 尿素→クレアチニン→尿酸→ナトリウム→カルシウム

問３　表中のイヌリンは，ヒトの体内では利用されないため，静脈に注射すると，ただちに尿中に排出される多糖体である。尿は10分間に10mL生成されるとすると，１時間当たり，何mLの原尿が生成されるか。最も適当なものを，次の①～④のうちから１つ選びなさい。

① 60mL　② 600mL　③ 720mL　④ 7200mL

問４　原尿中のナトリウムの何パーセントが再吸収されたか。ただし，血しょう，原尿，尿の密度は1.0g/mLとする。最も適当なものを，次の①～④のうちから１つ選びなさい。

① 0.1%　② 11.8%　③ 88.2%　④ 99.1%

問５　原尿中のナトリウムの再吸収を促進するホルモンはどれか。最も適当なものを，次の①～④のうちから１つ選びなさい。

① 鉱質コルチコイド　② 糖質コルチコイド
③ バソプレシン　④ パラトルモン

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第９講　内分泌系と自律神経系

【1】 ほ乳動物の恒常性に関する次の文章を読み，問に答えよ。

生命機能を維持するために，外部環境の変動に対して内部環境を一定に保とうとする性質を恒常性とよぶ。内部環境の恒常性は体液の浸透圧，pH，温度などを一定に保つことで維持される。恒常性を維持するためには多くの栄養が必要である。グルコースは主要な栄養源であり，とくに脳はグルコースを大量に消費する。脳機能を優先的に維持するために，脳血流量を充分確保して，グルコースと酸素を恒常的に供給する必要がある。

図1は，血糖値（血液中グルコース濃度）の恒常性維持のための調節機構を示している。恒常性維持調節の中枢である間脳の（　ア　）は（　イ　）と（　ウ　）を介した調節を行うと同時に，放出ホルモンや放出抑制ホルモンを分泌して（　エ　）からのホルモン分泌を調節する。（　エ　）から分泌されるホルモンや（　イ　）と（　ウ　）は，副腎やすい臓などの内分泌器官からのホルモン分泌を調節する。これらのホルモンは，血液循環によって標的器官である肝臓や筋肉に作用する。血糖値の上昇機構には肝臓における（　A　）や（　B　），筋肉におけるグルコース取り込みの低下がある。血糖値の上昇や低下は（　ア　）にフィードバックされる。また，すい臓は（　イ　）と（　ウ　）による調節だけでなく，血糖値の上昇を直接感じて血糖値の低下作用をもつ（　オ　）の分泌を増加させる。

(a)ほとんどのほ乳動物は外部環境の温度変化に関係なく，体温がほぼ一定に保たれる恒温動物であり，発達した体温調節機構をもつ。そのような恒温動物は，外気温の低下に対して，熱放散を抑制すること，および，(b)体内各所のエネルギー代謝を増加させることで，体温の低下を防ぐ。一方，外気温の上昇や運動などによって体温が上昇すると，エネルギー代謝を減少させ，体温上昇を防ぐとともに，(c)体表面からの熱放散を増加させる。体温上昇傾向がさらに強くなると，ヒトでは，発汗により水の気化熱を利用した熱放散を増加させる。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

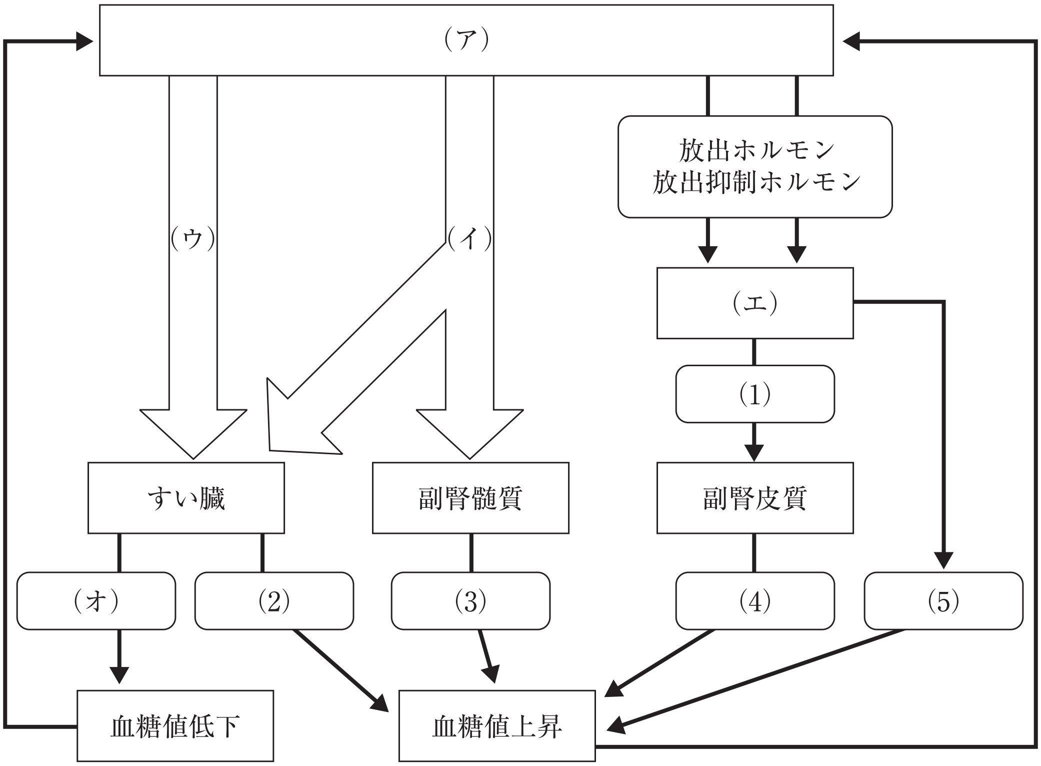


図１　血糖値の恒常性維持のための調整機構
（注：矢印は作用の方向を示す。）

問１　文章中の（　ア　）～（　オ　）は，図１の（ア）～（オ）に対応している。あてはまる適切な語句を答えよ。

問２　文章中の（　A　）および（　B　）の肝臓における血糖値の上昇機構をそれぞれ15字以内で答えよ。

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問３　下線部(a)に関して，恒温動物が体温をほぼ一定に維持することが，変温動物に比べて有利に働いた結果として，最も適切な答えを次のａ～ｄの選択肢の中からひとつ選び，記号で答えよ。

ａ．個体の体積に対する表面積の割合が増加した。

ｂ．生息域が拡大した。

ｃ．生命活動におけるエネルギー効率が上がった。

ｄ．成長が速くなり，身体が大型化した。

問４　下線部(b)に関して，図１の(1)～(5)にあてはまる血糖値の上昇作用をもつホルモンのうち，エネルギー代謝の促進作用をもつホルモンの番号を三つ選び，それぞれの名称を答えよ。

問５　下線部(c)に関して，体表面からの熱放散はどのような機構で増加するのか，20字以内で説明せよ。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

【2】 恒常性に関する次の文章を読み，以下の各問いに答えよ。

視床下部と脳下垂体は，恒常性の維持に関して中心的な役割をはたしている。図１は，ほ乳類の視床下部と脳下垂体を模式的に示したものである。脳下垂体には毛細血管が分布しており，ここで放出されたホルモンは，血液を介して全身に送られる。

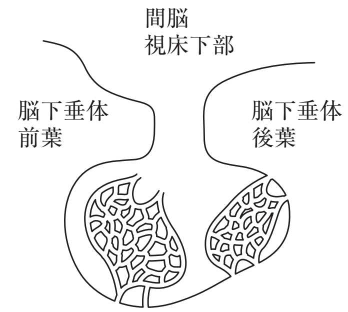


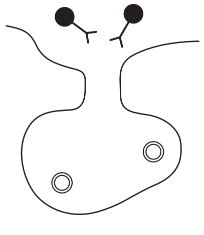
図１

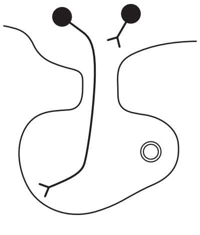
視床下部や脳下垂体前葉の機能に異常が起こると，ホルモン分泌に影響がみられる。日常的に体温が低下しているマウスX，マウスY，マウスZにおいて，適量の甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンまたは，適量の甲状腺刺激ホルモンを一定の期間注射して体温上昇がみられるかどうかを確かめたところ，表1に示す結果が得られた。表1は，体温上昇がみられた場合を○，みられなかった場合を×で示している。

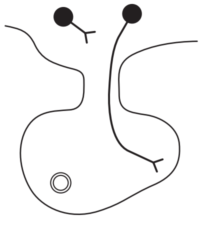
表１

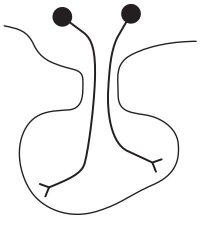
	マウスX	マウスY	マウスZ
甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンを注射	○	×	×
甲状腺刺激ホルモンを注射	○	○	×

問１　視床下部と脳下垂体における神経分泌細胞（●）と内分泌細胞（◎）の分布のようすを模式的に示したものとして最も適当なものを，次の①～④の中から一つ選べ。

①


②


③


④


©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問２　脳下垂体後葉から分泌されるホルモンのはたらきに関する記述として最も適当なものを，次の①～④の中から一つ選べ。

①　腎臓におけるカルシウムの再吸収を促進し，骨の形成を促す。

②　腎臓におけるナトリウムの再吸収を促進し，体液の浸透圧を上昇させる。

③　腎臓における尿素の再吸収を抑制し，老廃物の排出量を増加させる。

④　腎臓における水の再吸収を促進し，体液の浸透圧を低下させる。

問３　表1に関して，次の(ⅰ)・(ⅱ)に答えよ。

(ⅰ)　マウスX，マウスYに関する記述として最も適当なものを，次の①～④の中から一つ選べ。

①　マウスXは視床下部からのホルモン分泌量が低下しており，マウスYは脳下垂体前葉からのホルモン分泌量が低下していると考えられる。

②　マウスXは脳下垂体前葉からのホルモン分泌量が低下しており，マウスYは視床下部からのホルモン分泌量が低下していると考えられる。

③　マウスXは視床下部からのホルモン分泌量が過剰であり，マウスYは脳下垂体前葉からのホルモン分泌量が低下していると考えられる。

④　マウスXは視床下部からのホルモン分泌量が低下しており，マウスYは脳下垂体前葉からのホルモン分泌量が過剰であると考えられる。

(ⅱ)　マウスZに甲状腺刺激ホルモンを一定の期間注射すると，マウスZの甲状腺が肥大しているのが観察された。マウスZの体温が日常的に低下している原因に関する記述として最も適当なものを，次の①～④の中から一つ選べ。

①　マウスZは，甲状腺の機能が異常に高まっている。

②　マウスZは，甲状腺の機能が低下している。

③　マウスZは，組織におけるチロキシンに対する感受性が異常に高まっている。

④　マウスZは，組織におけるチロキシンに対する感受性が低下している。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第９講　確認テスト

以下の文章を読み，それぞれの問に答えなさい。

ヒトで，はげしい運動などによって血糖量が減少すると，この血液が(　ア　)にある視床下部に達し，血糖量を調節する中枢が興奮する。この興奮が交感神経を通じて副腎髄質に伝わると，ここから(　イ　)が分泌される。また，すい臓のランゲルハンス島のＡ細胞からは，交感神経や低血糖の血液などの刺激によって(　ウ　)が分泌される。(　イ　)や(　ウ　)が肝臓や筋肉の細胞に作用し，貯蔵されているグリコーゲンの分解を促進することによって，血液中のグルコース量が増加する。視床下部は，さらに[1]脳下垂体を刺激して副腎皮質刺激ホルモンの分泌を促す。これによって副腎皮質から(　エ　)が分泌され，血糖量が増加する。

食後などに血糖量が増加すると，血糖量を調節する中枢は，副交感神経を通じてすい臓のランゲルハンス島のＢ細胞を刺激し，(　オ　)の分泌を促す。(　オ　)は，グルコースの細胞内への取り込みや呼吸による分解を促進するとともに，肝臓や筋肉におけるグリコーゲンの合成を促す。その結果，血糖量は減少する。

このように，[2]血糖量をほぼ一定に保つように，多くの種類のホルモンが関与するいくつもの機構が働いている。

問１　空欄アに当てはまる語として正しいものを，以下の①～⑤から１つ選びなさい。

①　大脳　　②　間脳　　③　中脳　　④　小脳　　⑤　延髄

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問２　空欄イ～オに当てはまる語の組み合わせとして正しいものを，以下の①～⑧から１つ選びなさい。

	イ	ウ	エ	オ
①	グルカゴン	アドレナリン	インスリン	糖質コルチコイド
②	グルカゴン	アドレナリン	糖質コルチコイド	インスリン
③	アドレナリン	グルカゴン	インスリン	糖質コルチコイド
④	アドレナリン	グルカゴン	糖質コルチコイド	インスリン
⑤	糖質コルチコイド	インスリン	グルカゴン	アドレナリン
⑥	糖質コルチコイド	インスリン	アドレナリン	グルカゴン
⑦	インスリン	糖質コルチコイド	グルカゴン	アドレナリン
⑧	インスリン	糖質コルチコイド	アドレナリン	グルカゴン

問３　ホルモンに関する記述として適切でないものを，以下の①～④から１つ選びなさい。

①　内分泌腺でつくられたホルモンは，血液とともに全身に運ばれる。

②　内分泌腺でつくられたホルモンは，排出管を通って分泌される。

③　１種類のホルモンが，複数の標的器官に異なる作用を引き起こすことがある。

④　ホルモンは，標的細胞にある受容体に結合することによって，その細胞の働きを変化させる。

問４　下線部［1］に関して，脳下垂体の作用を調べるために，ネズミを麻酔し，苦痛のない状態で脳下垂体の摘出手術をおこなった結果，ネズミに起こる変化に関する記述（ａ～ｃ）のうち，最も適切な組み合わせを，以下の①～⑧から１つ選びなさい。

ａ　グルコースの生成が抑制される。　ｂ　チロキシンの分泌が抑制される。

ｃ　パラトルモンの分泌が抑制される。

①　(a)　②　(b)　③　(c)　④　(a，b)

⑤　(a，c)　⑥　(b，c)　⑦　(a，b，c)　⑧　（該当なし）

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問５　下線部［2］の性質は何と呼ばれているか。最も適切と考えられるものを，以下の①～④から１つ選びなさい。

①　生体防御反応　　②　自然選択　　③　恒常性　　④　神経伝達

問６　図１と図２は，それぞれ食事摂取前後の血糖濃度とインスリン濃度を示す。図中の(a～d)のうち，糖尿病患者の検査値を示すものとして最も適切な組み合わせを，以下の①～④から１つ選びなさい。なお，この患者ではインスリンに対する感受性，ならびにグルコースの細胞内取り込みは正常である。

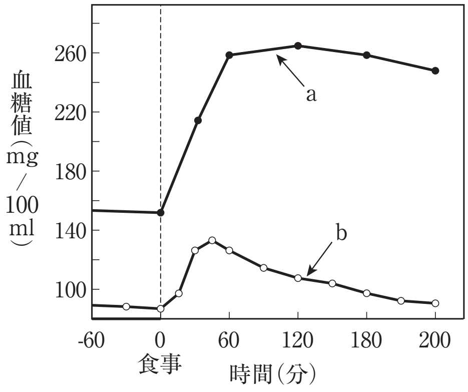


図１

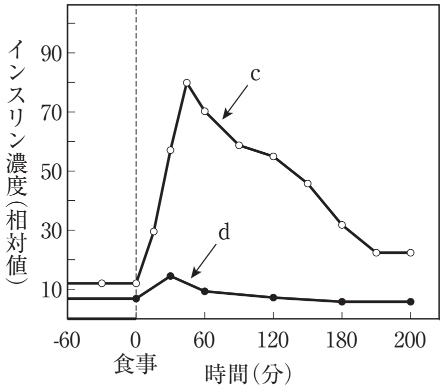


図２

①　(a，c)　　②　(a，d)　　③　(b，c)　　④　(b，d)

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第10講　免疫系

【1】 免疫に関する以下の問に答えよ。

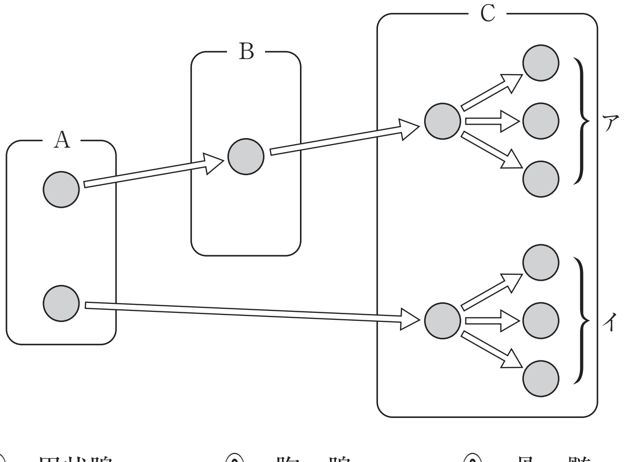
問１　以下の文の空欄１～４に語群より適当な語を選べ。

ヒトの体内に侵入した細菌などの異物はまず［ 1 ］の１種である［ 2 ］によって捕食・分解され，その抗原が提示されることがきっかけとなって，免疫系が活性化される。免疫系には，Ｂ細胞により生産・放出される免疫［ 3 ］が抗原に作用する体液性免疫と，Ｔ細胞が抗原を提示した細胞に直接作用する細胞性免疫の二つの仕組みがある。免疫［ 3 ］は，長い［ 4 ］の鎖と短い［ 4 ］の鎖がそれぞれ２本ずつ組み合わさった分子で，どの抗原を認識するかは，分子の可変部の構造によって決まる。<u>Ｂ細胞とＴ細胞とはそれぞれ独立にはたらくわけではなく，Ｔ細胞がＢ細胞の活性化を促すなど</u>，お互いが複雑に関わり合って生体の防御に当たっている。

〔語　群〕

①　マクロファージ　　②　血小板　　③　白血球
④　リンパ球　　⑤　アルブミン　　⑥　グロブリン
⑦　フィブリン　　⑧　ヌクレオチド　　⑨　アミノ酸　　⑩　糖

問２　以下の図は，Ｂ細胞およびＴ細胞が発生の過程で分化する様子をまとめたものである。Ａ～Ｃには語群１より適当な組織・器官名を，またア，イには語群２より適当な細胞種類名を選べ。



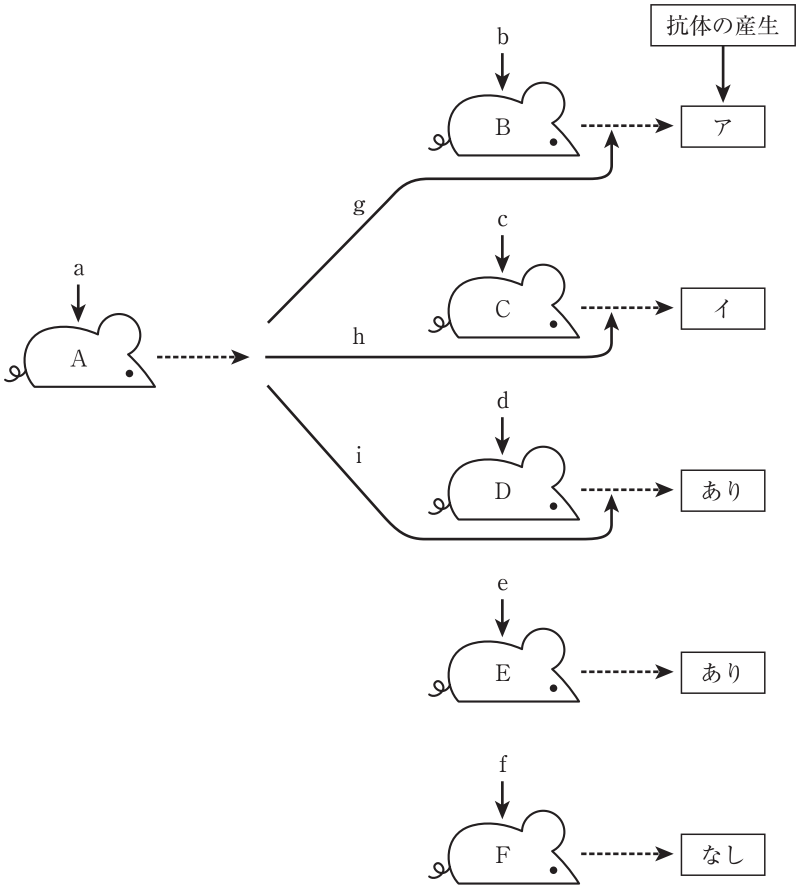
〔語群１〕　①　甲状腺　　②　胸　腺　　③　骨　髄　　④　肝　臓
　　　　　　⑤　末梢リンパ組織

〔語群２〕　⑥　Ｂ細胞　　⑦　Ｔ細胞

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問３　以下の図は問１の文中の下線部の内容を証明するためにおこなった実験の概略である。用いたマウスは組織の移植をおこなっても拒絶反応を起こさない同系統の個体で，ａ～ｉの矢印はＡ～Ｆのそれぞれのマウスにおこなった処理を示している。マウスＥに抗原ｐを注射する（処理ｅ）と抗ｐ抗体が産生される。しかしマウスＦに多量の放射線を照射してから抗原ｐを注射しても（処理ｆ），抗ｐ抗体の産生はおこらない。この結果をもとに，下線部の内容を証明するには，マウスＡ～Ｄに対しておこなうａ～ｄおよびｇ～ｉの処理をどのようにすればよいか，またその結果（アおよびイ）がどうであればいいか，以下より適当なものを選べ。同じ処理を何度選んでもよい。



ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜処　理＞

① 抗原ｐを注射する。
② 多量の放射線を照射する。
③ 抗原ｐを注射してから多量の放射線を照射する。
④ 抗原ｐの注射および放射線の照射のいずれも行わない。
⑤ マウスＡのＢ細胞を移植する。
⑥ マウスＡのＢ細胞を移植した後，抗原ｐを注射する。
⑦ マウスＡのＴ細胞を移植する。
⑧ マウスＡのＴ細胞を移植した後，抗原ｐを注射する。
⑨ マウスＡのＢ細胞とＴ細胞の両者を移植する。
⑩ マウスＡのＢ細胞とＴ細胞の両者を移植した後，抗原ｐを注射する。

＜抗p抗体の産生＞

① な　し　　② あ　り

問４　次の文の中から正しいもの二つを選べ。ただし解答の順序は問わない。

① 外部から生体に侵入する無数の抗原に対し，それと結合できる抗体が存在するのは，一つの抗体の可変部が，複数の抗原に応じ自在にその形を変えるからである。
② 抗体１分子は，複数の同じ抗原と結合することができる。
③ 抗原となりうるのは，分子量10,000以上のタンパク質のみである。
④ エイズに感染すると，その他のウイルスや細菌などにも感染しやすくなるのは，エイズウイルスがＢ細胞を破壊するため免疫能力が低下してしまうためである。
⑤ 血清療法は一時的に有効で，免疫力は持続しない。
⑥ 血清療法に用いる血清は，血液から血球成分を遠心分離により取り除いた残りの部分である。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

【2】

　XおよびYという二つのマウス系統があり，お互いの集団は遺伝的に異なっている。この系統Xのマウスの皮膚を別の系統Xのマウスへ移植したところ，移植片は定着した（図１）。一方，系統Xのマウスの皮膚を系統Yのマウスへ移植したところ，移植片は10日ほどで脱落した（図２）。

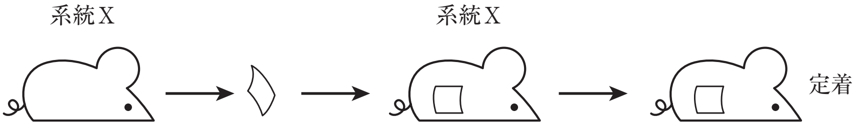


図１

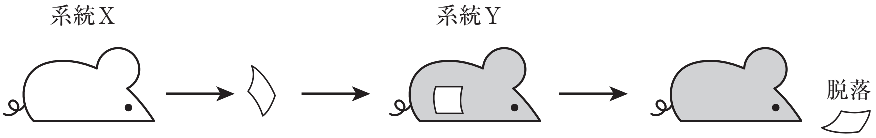


図２

問１　下線部のような免疫反応を何と呼ぶか，反応名を漢字４文字で答えよ。

問２　下線部の反応は主にリンパ球に分類されるある細胞が直接移植片を攻撃するために起こる。ある細胞とは何か，具体的な細胞名を答えよ。また免疫反応は大きく２つに分けられるが，下線部のような免疫反応は主にそのどちらによるものか免疫反応の名称を答えよ。

問３　図２で示した移植片が脱落した系統Yマウスへ再び系統Xのマウスの皮膚を移植するとどのような反応が起こるか，①～④から適切なものを１つ選べ。

①　移植片は定着する。
②　移植片は５日ほどで脱落する。
③　移植片は10日ほどで脱落する。
④　移植片は１ヶ月ほどで脱落する。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問４　図２で示した移植片が脱落した系統Ｙマウスからリンパ球を回収し，別の系統Ｙのマウスへ注射し，その注射を受けたマウスへ系統Ｘのマウスの皮膚を移植するとどのような反応が起こるか，①〜④から適切なものを１つ選び，番号を記せ。

①　移植片は定着する。

②　移植片は５日ほどで脱落する。

③　移植片は10日ほどで脱落する。

④　移植片は１ヶ月ほどで脱落する。

問５　移植片が定着するのか脱落するのかは主に主要組織適合性抗原（MHC）遺伝子群が一致するかどうかによって決まることが知られている。マウスのMHC遺伝子群は常染色体上にあり，H−2抗原の遺伝情報を有している。移植片に宿主マウスと異なるH−2抗原が含まれていると，移植片は攻撃され脱落する。それでは，系統Ｘと系統Ｙのマウスを交配し，生まれたF1マウスへ系統Ｘのマウスの皮膚を移植すると，移植片は定着するのか脱落するのか。また，その理由として適当なものはどれか，①〜⑤から適切なものを１つ選べ。

①　系統Ｘマウスの皮膚は系統Ｙマウスの H−2抗原を持たないため。

②　F1マウスと系統Ｘマウスは遺伝的に異なるため。

③　F1マウスは両系統の H−2抗原を必ずしも持たないため。

④　F1マウスは系統Ｘマウスの H−2抗原を持つため。

⑤　F1マウスは系統Ｙマウスの H−2抗原を持つため。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第10講　確認テスト

生物の体内には細菌やウイルスなどさまざまな異物が侵入する。この異物を非自己と認識し，これを排除して体内の恒常性を保つしくみを免疫という。a体内に侵入してきた細菌などは免疫細胞に貪食(どんしょく)され細胞内で消化される。この反応は抗原非特異的におこるが，貪食した細胞は消化された抗原断片を細胞表面に提示するため，これを認識して反応したＴ細胞は活性化されて一部は抗原特異的な記憶細胞として体内に残る。抗原により活性化されたＴ細胞の中には，Ｂ細胞が抗体産生細胞となり抗原特異的抗体を産生するのを助けるものも存在する。

抗原と抗体の反応は特異的であり抗原抗体反応とよばれる。抗体は免疫グロブリンと総称されるタンパク質でできており，抗原と結合する部分を可変部という。b自然界に非自己である抗原の数は無数にあり，体内ではそれぞれの抗原に特異的に反応する抗体が作られるが，その仕組みは抗体分子の多様性獲得機序で説明できる。

問１　下線部aについて，体内に侵入してきた細菌などを食作用ののち分解（貪食）する代表的な細胞を一つ選べ。

① 単　球　　② 赤血球　　③ 血小板
④ 抗体産生細胞　　⑤ 免疫記憶細胞　　⑥ マクロファージ

問２　下線部bについて，抗体分子の多様性とはどういうことか。正しいものを2つ選べ。

① 一つの抗体産生細胞が多種類の抗体を産生する。
② 抗体の定常部は抗原の種類と同じ数だけ存在する。
③ １種類の抗体はどのような種類の抗原とでも反応する。
④ 抗原の種類と同じ種類だけ抗体があり，産生する抗体産生細胞もすべてことなる。
⑤ 未分化なＢ細胞には抗体を作るための遺伝子断片が多数あり，その中から選択されて遺伝子が再構成されて可変部となる。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

この抗原抗体反応を観察するため，次のような実験をおこなった。

実験１

図１のようにマウスに抗原Ａを投与した。投与２週間後に採血し抗体が検出されるかを調べたところ，抗原Ａに対する抗体が検出された。さらに１週間後，Ａに対する抗体を産生しているマウスに対して新たに抗原Ａ，Ｂをそれぞれ投与し，投与後1週間経過したときに採血をおこなった。

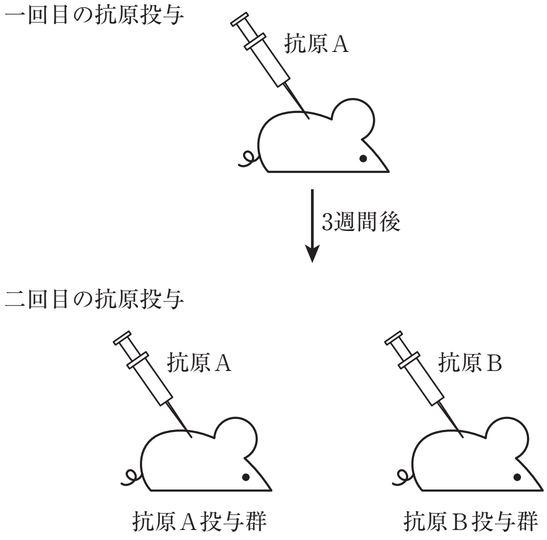


図１

問３　この実験でおこりうる反応を２つ選べ。

①　二次応答　　②　溶血反応　　③　血液凝固反応

④　抗体産生抑制　　⑤　免疫記憶細胞の生成

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問４　３週間後に抗原を投与した抗原Ａ投与群と抗原Ｂ投与群ではどのような反応がおきたと考えられるか。正しいものを２つ選べ。

① 抗原Ｂ投与群では，抗原Ａに対する抗体の産生が増加した。
② 抗原Ａ投与群では，初回投与時より抗原Ａに対する抗体の量が低下した。
③ 抗原Ａ投与群では,初回投与時よりもより多くの抗原Ａに対する抗体が産生された。
④ 抗原Ｂ投与群では，２回目の抗原投与直後に抗原Ａに対する抗体が完全に消失した。
⑤ 抗原Ａ投与群では，初回投与時よりもより短期間で抗原Ａに対する抗体が産生された。
⑥ 抗原Ａ投与群と抗原Ｂ投与群との間では，抗原Ａに対する抗体の産生量は変らなかった。
⑦ 抗原Ｂ投与群では，初回に投与した抗原Ａによって抗原Ａに対する抗体が生成されたため抗原Ｂに対する抗体が産生されなかった。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第11講　植生の多様性，遷移

【1】 次の文章を読み，問に答えよ。

一定の地域に生育する生物のまとまりを［ 1 ］といい，その相観は環境条件によって異なるが，優占する種の形によって，樹高の高い木からなる［ 2 ］，草本植物が繁茂する［ 3 ］，そして，植物の生育が少ない［ 4 ］などに分けられる。

山くずれなどで裸地ができると，植物が侵入してくるが，時間がたつにつれてそこに生育する植物の種類は変わっていく。このような時間の経過にともなう植物構成の変化を［ 5 ］という。

問１　本文中の［ 1 ］～［ 5 ］に適切な語を入れよ。

問２　下線部以外に裸地（土壌中に地下茎や種子あるいは土壌動物などが残っている状態を除く：すなわち基質に生物を含まない場所）ができる自然要因について10字以内で記せ。

問３　陸上で［ 3 ］が［ 2 ］に変わっていくような［ 5 ］がおこる要因となる環境条件の変化を次の中からすべて選べ。

ａ．土壌水分含有量の増大　　ｂ．土壌水分含有量の低下

ｃ．栄養塩類の量の増大　　ｄ．栄養塩類の量の減少

ｅ．植物が受ける光の量の増大

問４　陸上で植物がまったく存在しない裸地から始まる植物の侵入と種類の変化を，湖沼などが陸地化していく過程と区別して何というか。漢字４文字で答えよ。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問５　以下の表は，日本において裸地ができた場合，コケ植物や地衣類が侵入した後，時間の経過にともなって植物の種類が変わっていく例を示したものである。次の植物の中から，表中の空欄①～③に入るものを２つずつ選べ。

ａ．アカマツ　　ｂ．イタドリ　　ｃ．ウツギ　　ｄ．カ　シ
ｅ．カラマツ　　ｆ．シ　イ　　ｇ．ススキ　　ｈ．ヤシャブシ

コケ植物類 地衣類	草　本	低　木	陽　樹	陽樹と陰樹	陰　樹
チズゴケ スナゴケ	①	②	クロマツ コナラ		③
０～20年	20～50年	50～100年	100年～	200年～	500年～

問６　陽樹と陰樹とが混合する混交林から，しだいに陰樹が陽樹にとってかわり，安定した陰樹林が成立する。

⑴　このような安定した状態（安定期）を何と呼ぶか。

⑵　安定期がどのような植物によって構成されるかは，その地方の気候や土地条件によって異なるが，気候条件として考えられることを２つあげよ。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

【2】

次の図1は世界のバイオームと環境要因の関係を模式的に示している。この図に基づいて，バイオームとその説明，バイオームを代表する植物，およびそれらを代表する国・地域をまとめた以下の表1を完成させた。

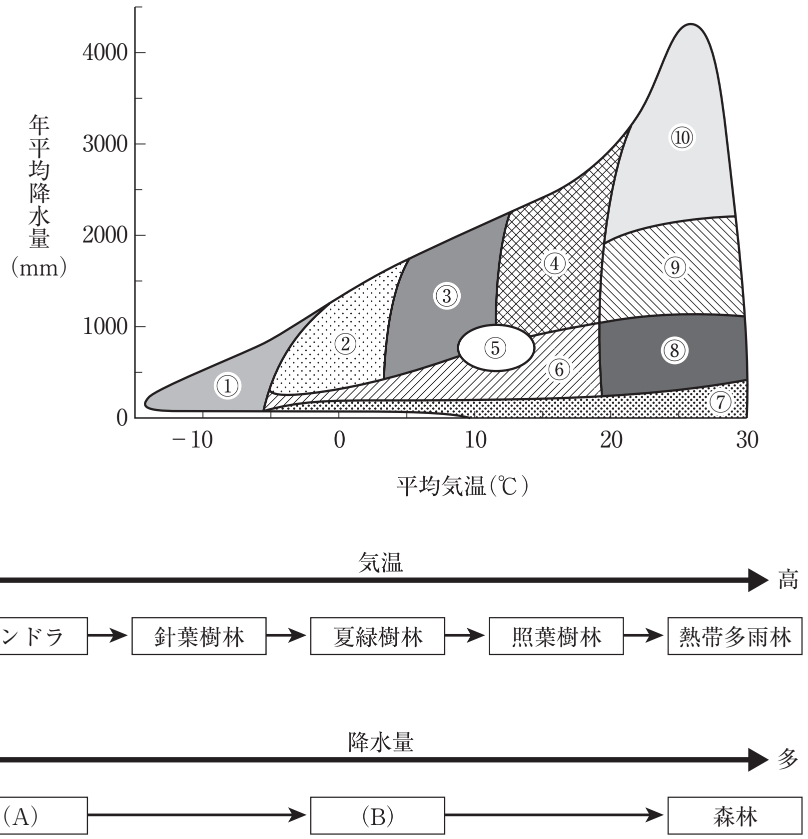


図１　バイオームと気候の関係

表１　世界のバイオームの分布のまとめ

図１の番号	群系名	説明	代表的な植物		代表的な国・地域
1	ツンドラ	（F）	ワタスゲ	（K）	（N）
2	針葉樹林	オ	オオシラビソ	トウヒ	スカンジナビア半島
3	夏緑樹林	（G）	ミズナラ	ブナ	北アメリカ東岸
4	照葉樹林	ク	スダジイ	クスノキ	中国南東部
5	（C）	（H）	ゲッケイジュ	（L）	地中海沿岸
6	ステップ	キ	イネ科草本	ヨモギ属	（O）
7	（D）	ケ	トウダイグサ科	サボテン科	エジプト
8	サバンナ	（I）	イネ科草本	トゲアカシア	タンザニア
9	（E）	イ	サラソウジュ	チーク	マレーシア
10	熱帯・亜熱帯多雨林	（J）	ヘゴ	（M）	（P）

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問１　図1の空欄（　A　）と（　B　）に該当する適切な語句を記入せよ。

問２　表1の空欄（　C　）〜（　E　）に該当するそれぞれの群系名を答えよ。

問３　表1の空欄（　F　）〜（　J　）に該当するそれぞれの群系の説明を，下記の㋐〜㋙の文章群からそれぞれ１つ選んで記号で答えよ。

㋐　熱帯地方で乾季の長い地域では，草本を主とし，乾燥に耐えるかさ状の高木や低木が散在している。

㋑　雨季と乾季が明確な地域では，雨季に緑葉をつけ，乾季に落葉する樹が生育する。

㋒　巨大な高木の樹高は70mにも達することがある。林内は暗く，寄生植物やツル植物，木生シダ類も生育しており，きわめて多くの種類の植物が繁栄している。この地域の河口付近では，根茎を地上部に出した植物が優占し，マングローブ林を形成している。

㋓　冬には雨が多いが，夏に雨が少ない地域に分布する。日差しが強く雨の少ない夏には著しく乾燥するので，葉が硬くて小さい耐乾性のある樹種が優占する。

㋔　冬が長くて寒さの厳しいこの地方には，常緑のモミ類などが優占するが，東シベリアには落葉性カラマツ類も見られる。

㋕　低温なので微生物による有機物の分解が進まず，土壌栄養塩類も少ない。したがって，生育する植物の種類はきわめて少ない。地中は厚い凍土をつくっている。夏にその表面がとけ，短い間に草本が成長して花をつけ，結実する。

㋖　温帯地方で雨が少なく，冬に気温が下がる地域では草本を主としており，樹木はほとんどない。

㋗　暖温帯に分布し，葉が厚くて光沢のあるクチクラ層の発達した葉をもつものが優占している。

㋘　一般に植物は生育しておらず，わずかに多肉植物や一年草がまばらに生えているだけである。

㋙　冬季に落葉する広葉樹を優占種とする。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問４　表１の空欄（　Ｋ　）～（　Ｍ　）に該当する，それぞれのバイオームの代表的な植物を下記の語群から選び，記入せよ。

語群：

オリーブ　フタバガキ　コナラ　タブノキ　サボテン
スタジイ　コケ類

問５　表１の空欄（　Ｎ　）～（　Ｐ　）に該当する，それぞれの群系の代表的な国・地域を下記の語群から選び，記入せよ。

語群：

サウジアラビア　北極圏　アマゾン川流域　モンゴル
アラスカ　インド　韓国

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第11講　確認テスト

植生に関する次の文章を読んで，以下の問いに答えよ。

ある地域に生育する植物を個々の種や個体として捉えるのではなく集団として捉えるとき，それを植生とよぶ。植生は主に，年平均気温や年間降水量に依存する。日本は南北に長いので地域によって温度要因には大きな差が存在するが，全国的に降水量は十分にあるので森林限界より上の地域を除き森林を形成しうる気候である。したがって，群落は自然状態におかれていれば，その構成種や構造はある決まった方向へと遷移し，やがて安定な(a)極相とよばれる植生に達する。一般に(b)垂直分布帯は極相を基準として分類されている。ただし，現実にはその遷移の途中の段階にあたる途中相にあるものも多い。そして，日本の中部地方において，途中相を形成する重要な優占種としてシラカンバ，ダケカンバ，カラマツなどが挙げられる。例えば，中部地方の平地から山地帯上部では途中相ではアカマツ林(陽樹)が優占種となることが多いが，カラマツは山地帯ではアカマツと混ざり，さらに亜高山帯まで分布を広げている。つまり，途中相においては温度による植生の分化が進まず，分布帯は細分化できない場合がある。

遷移の進行と共に優占種も変化する。このとき後に出現する優占種の方が，温度に対する適応範囲が狭いことが多い。さらに途中相にある場合には，種間競争も加わることになる。したがって，(c)極相に近づくにつれて細分化された分布帯になる。

問１　下線部(a)について，極相の特徴の説明として最も適当なものを，次の①～④から１つ選べ。

① 地域全体が１種類の陰樹で覆われた場合を極相とよぶ。

② 地域全体が１種類の陽樹で覆われた場合を極相とよぶ。

③ 極相が形成された後は，ギャップが生じてもそのスペースに陽樹が現れることはない。

④ 一度極相が形成された後でも気候の変動によっては極相は変化しうる。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問２　下線部(b)について，次の小問に答えなさい。

(1)　垂直分布と緯度の関係についての説明として最も適当なものを，次の①～③から１つ選べ。

①　垂直分布での植物の分布限界の高さは，高緯度地方ほど高くなる。

②　垂直分布での植物の分布限界の高さは，高緯度地方ほど低くなる。

③　垂直分布帯は緯度とは無関係である。

(2)　日本の中部地方における植生の垂直分布とバイオームとの間には対応関係が認められる。その対応関係として最も適当なものを，次の①～④から１つ選べ。

①　高山帯－針葉樹林，山地帯（低山帯）－照葉樹林

②　亜高山帯－針葉樹林，低地帯（丘陵帯）－夏緑樹林

③　山地帯（低山帯）－夏緑樹林，低地帯（丘陵帯）－照葉樹林

④　亜高山帯－雨緑樹林，低地帯（丘陵帯）－夏緑樹林

(3)　日本の中部地方のバイオームにおける植物の例として最も適当なものを，次の①～④から１つ選べ

①　針葉樹林－エゾマツ，照葉樹林－スダジイ

②　針葉樹林－シラビソ，夏緑樹林－ブナ

③　夏緑樹林－ミズナラ，照葉樹林－カエデ

④　針葉樹林－トウヒ，夏緑樹林－クスノキ

問３　下線部(c)について，その結果，先駆種や極相を形成する植物種はどのような性質をもつと考えられるか。最も適当なものを，次の①～④から１つ選べ。

①　先駆種ほど環境変化に対応する能力が高い。極相を形成する植物種は極相に近づくほど適応能力が低くなり，環境の変化に対して弱い種となる。

②　先駆種ほど環境変化に対応する能力が低い。極相を形成する植物種は極相に近づくほど適応能力が高くなり，環境の変化に対して強い種となる。

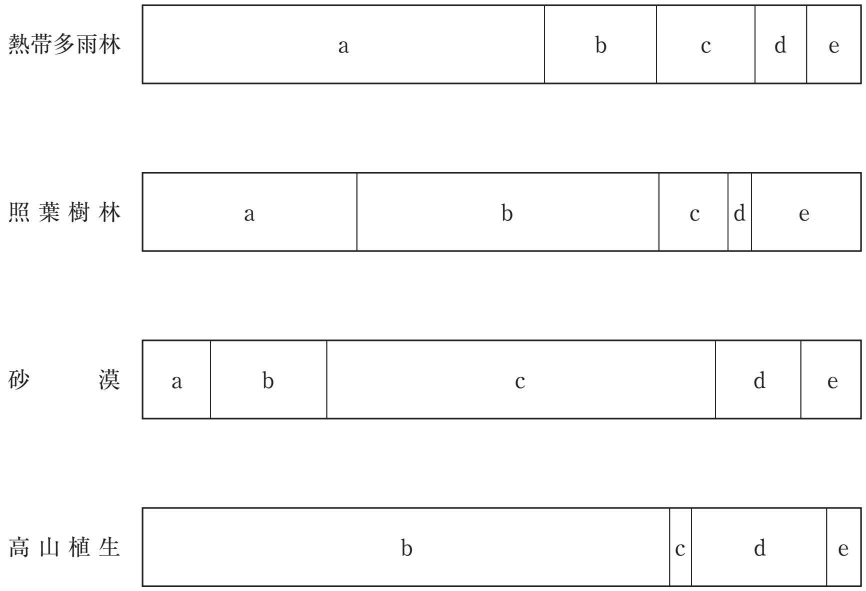
③　先駆種ほど環境変化に対応する能力が高い。極相を形成する植物種は極相に近づくほど適応能力が低くなり，害虫などの攻撃に対しては強い種となる。

④　先駆種ほど短命である。極相を形成する植物種は極相に近づくほど寿命が長くなり，ウイルスや害虫などの外部からの攻撃に対しては強い種となる。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問４　次のグラフは四つのバイオーム（生物群系）における様々な植物の生活形の比率を示す。グラフ中のａ～ｃに相当する生活形はどれか。ａ：　　ｂ：　　ｃ：



①　一年生植物　　②　地上植物　　③　地表植物　　④　地中・水生植物
⑤　半地中植物

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第12講　生態系とその保全

【1】

生態系は生物とその周囲の環境から成り立つ。生態系内の生物は，太陽の光エネルギーを利用して無機物から有機物を合成する生産者と，生産者が合成した有機物を栄養源として利用する消費者に分けられる。また，消費者の中には，生物の遺体や排出物の分解に関わるa分解者も存在する。

生産者と消費者，または異なる消費者の間には，捕食(食う)と被食(食われる)の関係があり，これらのb捕食と被食を通じたつながりを食物連鎖とよぶ。生態系では多くの生物が捕食と被食の関係で複雑に絡み合い，これは食物網とよばれる。食物網では，直接的な捕食と被食の関係がなくても，生物どうしは影響し合っている。

生態系内で食物網の(　ア　)にあって，他の生物の生活に大きな影響を与える生物種をキーストーン種とよぶ。キーストーン種には以下の例がある。

(例１)アラスカの沿岸域に生息するラッコはウニを捕食することで，ウニと捕食－被食の関係にあるジャイアントケルプ(コンブの一種)の繁茂が維持され，多様な生物が存在する海域が成立している。

(例２)海岸の岩場に生息するヒトデは，フジツボとイガイを捕食することで両種の共存が可能になっている。フジツボとイガイの生息場所をめぐる競争において，フジツボのほうがイガイよりも(　イ　)なので，ヒトデがイガイを捕食することでフジツボの生息場所が確保される。

問１　下線部aについて，分解者に分類されるものとして最も適当なものを，次の①～⑤のうちから１つ選べ。

① イカ　② アオカビ　③ クロレラ　④ クモ　⑤ カエル

問２　下線部bについて，次の生物群を栄養段階が低いほうから順に並べよ。

〔生物群〕　クモ　バッタ　シジュウカラ　草本

問３　文中の(　ア　)・(　イ　)に入る語として最も適当なものを，次の選択肢のうちからそれぞれ１つずつ選べ。

(　ア　)　上位　，　下位　　(　イ　)　優位　，　劣位

問４　文中の例1と例2において，キーストーン種にあたる生物をそれぞれ１つずつ選べ。

(例１)　ラッコ　ウニ　ジャイアントケルプ

(例２)　フジツボ　イガイ　ヒトデ

問５　例1において，ジャイアントケルプの繁茂はどのようであると考えられるか。最も適当なものを，次の①～④のうちから１つ選べ。なお，ウニは浅場から深場に生息し，ウニとラッコの生息場所では，ラッコは深場のウニよりも浅場のウニを捕食しやすい。

① 浅場では繁茂し，深場では少ない。
② 深場では繁茂し，浅場では少ない。
③ 浅場と深場の中間付近で，最も繁茂する。
④ どの深さでも，同じ程度に繁茂する。

問６　例2の海岸の岩場の生物どうしの関係は図1のようになる。図中の線の太さは，摂食の程度が大きいほど太く表している。岩場の特定の生物を取り除くとどのような変化が起こると考えられるか。最も適当なものを，下の①～④のうちから１つ選べ。

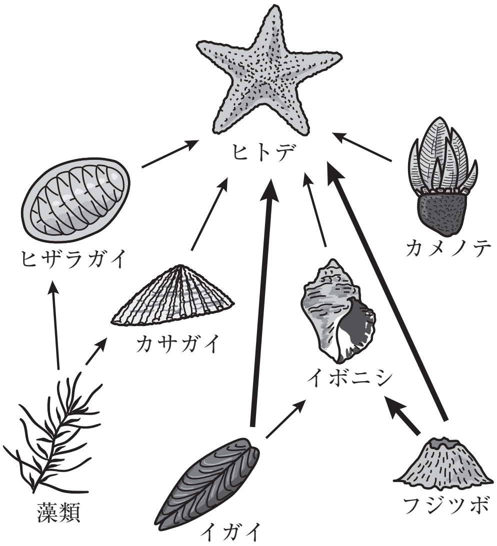


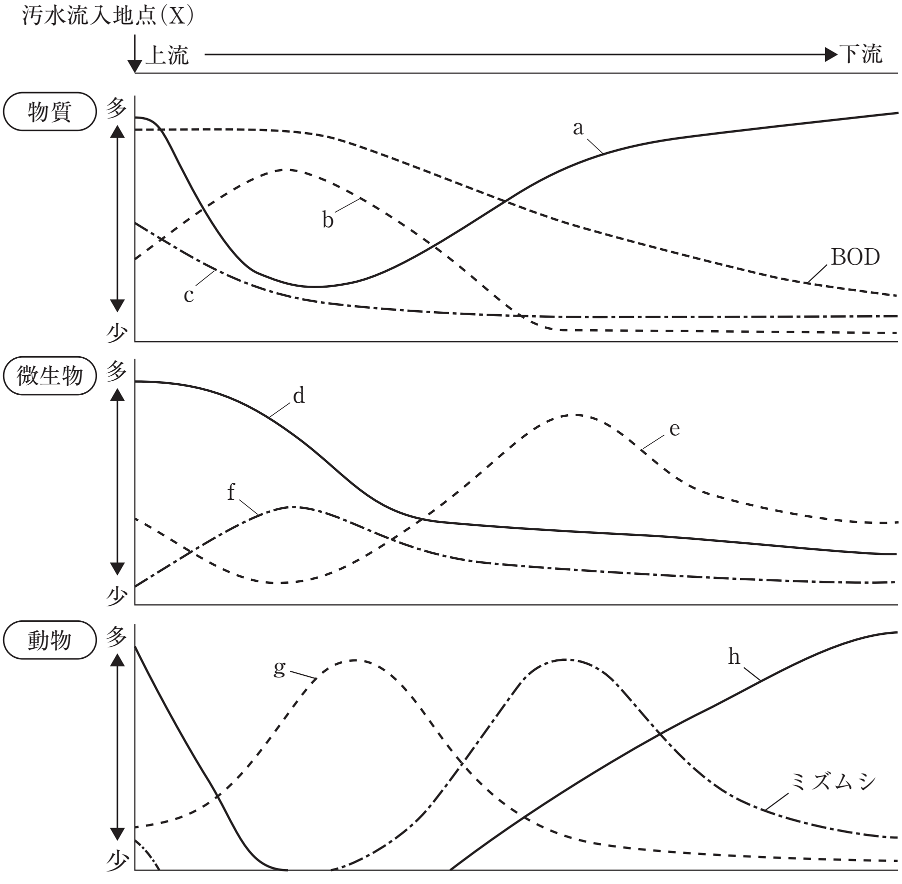
図１

① 藻類を除くと，ヒトデが大きく減少する。
② ヒザラガイとカサガイを除くと，藻類が増殖する。
③ イガイを除くと，イボニシが大きく増殖する。
④ イボニシを除くと，イガイが大きく増殖する。

【2】

水中の植物プランクトンの成長と増殖には，窒素やリンを含む栄養塩類が必要である。しかし，それらが過剰に存在すると水中の生態系のバランスが崩れる。河川や湖沼などの水域に生活排水が大量に流入すると，水生の植物は窒素やリンなどを吸収しきれず，窒素やリンなどの無機物が高濃度で水中に蓄積する。この現象は(　ア　)とよばれ，その結果，植物プランクトンが異常増殖し，水域の色が変色する。海水で発生した場合は(　イ　)とよばれ，淡水で発生した場合は(　ウ　)とよばれる。増殖した植物プランクトンは毒素を出したりして，魚や貝などの水中生物に悪影響を与えることがある。また，大量の植物プランクトンが死滅すると，その死骸を分解するために多くの酸素が消費され，水中が酸欠状態となり，水生生物が窒息死することがある。

一方，a水域に少量の有機物が流入すると，有機物は沈殿したり，大量の水によって希釈されたり，細菌などによって分解されたりすることで，水質が元の状態に戻ることがある。下図は，あまり汚染されていない河川の地点Xで，少量の有機物を含む汚水が流入した場合の物質，微生物，動物の量的変化を示している。



問１　文中の(　ア　)～(　ウ　)に当てはまる最も適切な語句を答えよ。

問２　文中の下線部aが示す現象名を答えよ。

問３　図中の曲線a～cが示す物質として最も適切なものを次の①～③から1つ選べ。ただし，図中のBOD(生物学的酸素要求量)は，微生物が水中の有機物を分解するときの酸素消費量を指す。

①　浮遊物質(有機物)　②　NH_4^+　③　酸素

問４　図中の曲線d～hが示す生物として最も適切なものを次の①～⑤から1つ選べ。

①　清水性動物　②　藻類　③　ゾウリムシ
④　細菌　⑤　イトミミズ

問５　人間と生態系に関する次の記述のうち，**不適切なもの**を解答群から１つ選べ。

①　里山では，人間の継続的なはたらきかけによって，多様な生物が生息する特有な環境が維持されてきた。

②　オオクチバス(ブラックバス)やブルーギルは釣りの対象として意図的または非意図的に放流され，全国に分布を広げた。このように，人間によって本来の生息場所から別の生息場所に移されて定着した生物を外来生物という。

③　生態系が人類から受ける恩恵を，生態系サービスという。

④　かつて農薬として使用されたDDTは，食物連鎖を通じて高次の消費者の体内に蓄積した。これは，生物濃縮の一例である。

第12講　確認テスト

環境問題の一つとして，温暖化の加速が問題視されている。a温暖化によってもたらされた環境変化により，地球上のb生態系のバランスが崩れてしまうこともある。温暖化の原因の一つに，大気中の二酸化炭素，メタンやフロンなどのような温室効果ガス濃度の増加がある。大気中の二酸化炭素濃度は，化石燃料の燃焼など人間の活動によって，図１のように年々上昇を続けている。また，大気中の二酸化炭素濃度は，植物の光合成による影響を受けるため，周期的な季節変動がみられるが，図２のように，冷温帯に位置する岩手県の綾里（りょうり）と，亜熱帯に位置する沖縄県の与那国島（よなぐに）では，二酸化炭素濃度の季節変動のパターンに違いがある。

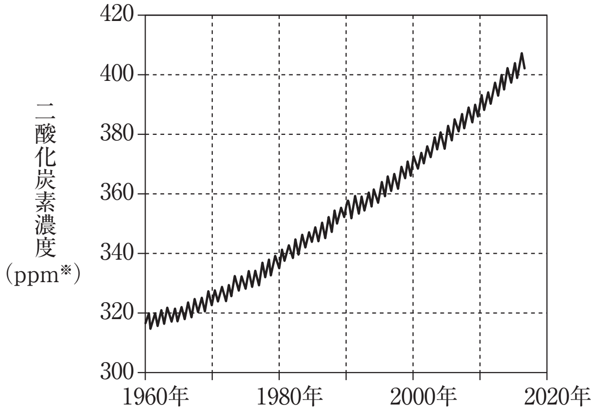


図１

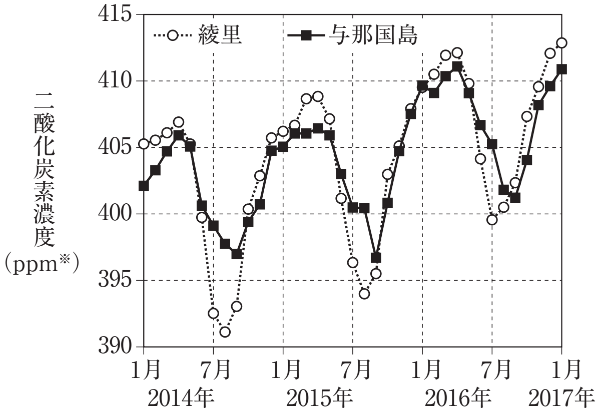


図２

※1ppm＝100万分の1，体積の割合を表す

問１　下線部ａについて，温暖化がもたらす大規模な環境変化として**適当でないもの**を，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 海水面が上昇する　　② 異常気象をもたらす

③ 干ばつが増加する　　④ 酸性雨が増加する

問２　下線部ｂについて，生態系には，かく乱によってバランスが崩れてもやがて同じような状態に戻ろうとする復元力がある。森林内に，次の①～④のようなかく乱が生じた場合，もとの生態系に戻らずに別の生態系に変化してしまうものはどれか。最も適当なものを一つ選べ。

① 噴火による溶岩の流出　② 倒木によるギャップの形成
③ 小規模な山火事の発生　④ 大雨による林床の一時的な浸水

問３　下線部ｂについて，湖で生態系のバランスが崩れる例として，外来生物の移入がある。外来生物による在来生物への影響を防ぐため，2005年６月に外来生物法が施行された。外来生物のうち，特定外来生物とは，日本の生態系に大きな影響を及ぼす，あるいは及ぼす可能性のある生物のことで，飼育や輸入が禁止されている。また，絶滅のおそれのある生物を絶滅危惧種といい，レッドリストにまとめて保護活動を進めている。日本の(Ⅰ)特定外来生物，(Ⅱ)絶滅危惧種の組合せとして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① Ⅰ：アライグマ　Ⅱ：カミツキガメ
② Ⅰ：コウノトリ　Ⅱ：イリオモテヤマネコ
③ Ⅰ：オオキンケイギク　Ⅱ：フイリマングース
④ Ⅰ：ウチダザリガニ　Ⅱ：ヤンバルクイナ

問４　次の文章は，図１・図２をふまえて，大気中の二酸化炭素濃度の変化について考察したものである。(　ア　)～(　ウ　)に入る語の組合せとして最も適当なものを，下の①～⑧のうちから一つ選べ。

2000～2010年における大気中の二酸化炭素濃度の増加速度は，1960～1970年に比べて(　ア　)。また，亜熱帯の与那国島では，冷温帯の綾里に比べて，大気中の二酸化炭素濃度の季節変動が(　イ　)。このような季節変動の違いが生じる一因として，季節変動が大きい地域では一年のうちで植物が光合成を行う期間が(　ウ　)ことが挙げられる。

	(　ア　)	(　イ　)	(　ウ　)
①	大きい	大きい	短い
②	大きい	大きい	長い
③	大きい	小さい	短い
④	大きい	小さい	長い
⑤	小さい	大きい	短い
⑥	小さい	大きい	長い
⑦	小さい	小さい	短い
⑧	小さい	小さい	長い

〈2020年度　本試験(改題)〉

テキスト解答

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第１講

【1】

問１　②

問２　②

問３　④

問４　⑥

【2】

問１　(ア)　ステージ　(イ)　レボルバー　(ウ)　対物　(エ)　接眼　(オ)　対物

(カ)　対物　(キ)　光量　(ク)　100

問２　①　太陽光線で目を傷めないようにするため。

②　鏡筒の中にほこりが入らないようにするため。

問３　右上に動かす。

問４　192μm

問５　目盛り…３目盛り　変化…明るくなる

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第２講

【1】

問１　a．⑥　b．④　c．⑦　d．⑤　e．①　f．③　g．②

問２　(1)　⑦　(2)　⑦　(3)　④　(4)　④　(5)　⑧

【2】

問１　①　触媒(促進)　②　タンパク質　③　基質　④　基質特異性　⑤　温度

問２　アミラーゼ、マルターゼ

問３　⑥　ウ　⑦　ア　⑧　イ

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第3講

【1】

(1)　ア　③　イ　①　ウ　⓪　エ　⑥　(2)　⓪

(3)　太陽からのエネルギー　②

ATPのもつエネルギー　④

(4)　無機物　②　有機物　⑦

(5)　①　(6)　①　(7)　カ　③　キ　⓪

【2】

問1　0.6 g／分

問2　1.2 g／分

問3　0.4 g／分

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第 4 講

【1】

問 1　ア　10　イ　18　ウ　9　エ　3　オ　8　カ　12

問 2　アデニンとチミン，グアニンとシトシンの間で水素結合により塩基対を形成する。

問 3　[1]　②　[2]　③　[3]　⑥

【2】

問 1　ウ

問 2　ウ

問 3　DNA よりも分子量が小さく，分子の長さが短いため。

問 4　ア

問 5　ウ，キ

問 6　A　ア，ウ，ク　B　イ，エ，キ

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第５講

【1】

問１　1　ヌクレオチド　2　リン酸　3　デオキシリボース

問２　相同染色体，22対

問３　12分子

問４　(1)　(ア)　(2)　(イ)　(3)　(オ)

【2】

問１　(1)　B　(2)　間期　(3)　(エ)

問２　(1)　B

(2)　G_2期とＭ期の細胞

(3)　この細胞群の一部は分裂を止め，分化した状態になっている。

問３　(1)　半保存的複製

(2)　(ア)　×　(イ)　○　(ウ)　○　(エ)　×

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第６講

【1】

問１　ア　転写　　イ　翻訳　　ウ　セントラルドグマ

問２　・構成する糖がDNAはデオキシリボースで，RNAはリボースである。
・塩基のうちアデシン，シトシン，グアニンは共通だが，DNAはチミンをもち，RNAはウラシルをもつ。
・DNAは二本鎖のらせん構造をもつが，RNAは一本鎖である。

問３　(A)　×，RNAポリメラーゼ　　(B)　×　一方　　(C)　×，リボソーム

問４　24通り

問５　タンパク質は20種類のアミノ酸からなるのに対し，2つの連続した塩基配列だけだと４×４＝16通りのものしか区別できない。

【2】

問１　(1)　T　(2)　G　(3)　A　(4)　G　(5)　G　(6)　A
(7)　A　(8)　C　(9)　U　(10)　G　(11)　G　(12)　A

問２　①　転写　　②　翻訳

問３　核内

問４　リボソーム

問５　CTCからCACに変化した。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第7講

【1】

問1　①　肺動脈　②　肺静脈　③　腎動脈　④　腎静脈
　　　⑤　肝門脈　⑥　肝静脈

問2　②，③

問3　⑤は２つの毛細血管網の間をつないでいるが，ほかの静脈は各器官の毛細血管網と心臓をつないでいる。

問4　④

問5　[1]　②　[2]　④

問6　(c)，(f)

【2】

問1　③

問2　②

問3　(1)　⑧　(2)　③　(3)　⑥

問4　④

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第8講

【1】

問1　1　b　2　g　3　r　4　i　5　h　6　d　7　t　8　k
9　s　10　q　11　u

問2　A　n　B　p

問3　ウ，オ，カ，キ，ク

問4　ウ，キ，ク

問5　1，2，5，6

問6　b，c，g，j

問7　ほとんどが細尿管で再吸収されるため。

問8　糸球体で濾過されないため。［糸球体の膜を通過しないため。］

【2】

問1　a　肝小葉　b　肝門脈　c　肝静脈

問2　(1)　×　(2)　○　(3)　×　(4)　○

問3　ビリルビン，黄疸

問4　タンパク質(アミノ酸)

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第９講

【1】

問１　ア　視床下部　　イ　交感神経
　　　ウ　副交感神経　エ　脳下垂体前葉
　　　オ　インスリン

問２　A　グリコーゲンの分解　　B　血中のタンパク質から糖を合成する

問３　b

問４　⑶　アドレナリン　⑷　糖質コルチコイド　⑸　成長ホルモン

問５　皮膚の血管を拡張して血流量を増やす。

【2】

問１　③

問２　④

問３　（ⅰ）①　（ⅱ）④

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第10講

【1】

問1　1　③　2　①　3　⑥　4　⑨

問2　A　③　B　②　C　⑤　ア　⑦　イ　⑥

問3　a　④　b　②　c　②　d　②

g　⑥　h　⑧（g，h順不同）

i　⑩　ア　①　イ　①

問4　②，⑤

【2】

問1　拒絶反応

問2　キラーT細胞，細胞性免疫

問3　②

問4　②

問5　定着する，④

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第11講

【1】

問1　1　バイオーム　2　森林　3　草原
　　4　荒原　5　遷移

問2　噴火による溶岩流，海底の隆起

問3　a，c

問4　乾性遷移

問5　①　b，g　②　c，h　③　d，f

問6　(1)　極相　(2)　気温，降水量

【2】

問1　A　荒原　B　草原

問2　C　硬葉樹林　D　砂漠　E　雨緑樹林

問3　F　(カ)　G　(コ)　H　(エ)　I　(ア)　J　(ウ)

問4　K　コケ類　L　オリーブ　M　フタバガキ

問5　N　アラスカ　O　モンゴル　P　アマゾン川流域

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第12講

【1】

問１　②

問２　草本 － バッタ － クモ － シジュウカラ

問３　（ア）上位　　（イ）劣位

問４　例１　ラッコ　　例２　ヒトデ

問５　①

問６　②

【2】

問１　ア：富栄養化　　イ：赤潮　　ウ：アオコ(水の華)

問２　自然浄化

問３　a：③　　b：②　　c：①

問４　d：④　　e：②　　f：③　　g：⑤　　h：①

問５　③

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

確認テスト解答

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第１講　確認テスト

問１　ア　②　イ　③　ウ　⑦　　問２　⑤　　問３　③，⑥　　問４　③

【解説】

問１　顕微鏡に関する基本的な問題です。勉強のスタートは対象の形と名前を覚えることから，と考えましょう。(ア)は接眼レンズ，(イ)はレボルバー，(ウ)はしぼりになります。その他に，レボルバーの下部にある対物レンズ，しぼりの上にあるステージ，下にある反射鏡などの名称も覚えておきましょう。

問２　誤っているのは，⑤である。倍率が高くなると，視野は暗くなる。そのため，しぼりを開いて鮮明な像が得られるようにしないといけない。その他の①～④までは，すべて正しい。顕微鏡の基本的な使い方は説明できるようにしておきたい。

問３　肉眼の分解能は0.1mm，光学顕微鏡の分解能は0.2μmである。それぞれの構造体の大きさは，ヒトのヘモグロビン分子3nm，インフルエンザウイルス80～120nm，大腸菌の長径2～4μm，HIV100～200nm，ニワトリの卵細胞の直径3.2cm，スギ花粉20～30μm，ヒトの坐骨神経の長さ1mである。肉眼では見えず，光学顕微鏡で観察できる対象は，③の大腸菌の長径と⑥のスギ花粉となる。

問４　接眼レンズ10倍，対物レンズ10倍の状況で，接眼ミクロメーター８目盛が対物ミクロメーター10目盛と一致している。対物ミクロメーターは一目盛10μmであるため，この倍率での接眼ミクロメーター１目盛りの大きさは，$\frac{10\times10}{8}=12.5\mu$mとなる。その後，対物レンズを40倍に変えると，接眼ミクロメーターの見え方は変わらないが，ステージ上の対象は４倍に拡大されて見えるため，接眼ミクロメーターの１目盛に対応する大きさは逆に４倍小さくなるため，$\frac{12.5}{4}\mu$mとなる。ゆえに，５秒間で移動した12目盛り分の長さは，$\frac{12.5}{4}\times12=37.5\mu$mとなり，その移動速度は，$\frac{37.5}{5}=7.5\mu$m/秒と求められる。

第２講　確認テスト

問１　A：Ⅰ．⑧　Ⅱ．③　B：Ⅰ．⑦　Ⅱ．⑤
　　　C：Ⅰ．①　Ⅱ．④　D：Ⅰ．③　Ⅱ．⑦
問２　①，②，⑤，⑥，⑧
問３　①，③，⑧

【解説】

問１　Aについて，二重膜で包まれ内膜が内側にくびれ込んだクリステという構造が見られることから，ミトコンドリアであると判断できる。ミトコンドリアの形状を粒状，棒状と表現することも覚えておきたい。また，ミトコンドリアは呼吸の場であり，有機物の分解によって生じたエネルギーからATPが合成されている。Bについて，植物細胞の最外層にあるのは，細胞壁である。細胞壁の主成分はセルロースであり，セルロースは不溶性の多糖類である。細胞壁は植物細胞に物理的な強度を与え，細胞内の保護や植物の体を支えるのに役立っている。Cについて，孔のある二重膜で包まれている細胞内の構造は核である。通常，細胞内に核は１つのみ存在するが，多くの哺乳類の赤血球のように無核のものや，骨格筋の細胞のように複数の核をもつものもある。核内には遺伝情報を持つ染色体が存在し，DNAの複製や転写が行われている。Dについて，液状のストロマ，扁平な袋状のチラコイドなどの表現から，葉緑体であると判断できる。チラコイドには光合成色素のクロロフィルが存在し，光エネルギーを受容している。また，そのエネルギーを利用してストロマでは糖の合成反応が起こっている。

問２　植物細胞に特有な構造は，葉緑体，細胞壁，発達した液胞である。細胞壁はカビやキノコなどの菌，原核細胞でも見られるので注意したい。動物細胞に特有な構造は中心体であり，一般的な植物細胞では観察されない。その他の構造は両者に共通して観察される。

問３　真核細胞の進化のなかで，好気性細菌が細胞内共生をしてミトコンドリアに，シアノバクテリアが細胞内共生して葉緑体になったと考えられている。そのため，ミトコンドリアと葉緑体には,別の生物であった名残として独自のDNAが残っている。また,核の内にもDNAとタンパク質の複合体である染色体が存在する。ゆえに，DNAを含むものは，核，葉緑体，ミトコンドリアの３つである。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第３講　確認テスト

問１　①　　問２　②　　問３　④
問４　ア　②　　イ　⑦　　ウ　⑤　　エ　①

【解説】

問１　生物の中では様々な化学反応が行われており，その反応全体は代謝と呼ばれる。代謝は,合成反応である同化と分解反応である異化に大別される。同化の代表的な例は,光エネルギーを用いて二酸化炭素と水から有機物を合成する光合成であり，異化の代表的な例は，酸素を用いて有機物を二酸化炭素などにまで分解する呼吸である。(1)は光合成を表しており，(2)は呼吸を表しているため，①が正解となる。

問２　光合成の場は葉緑体であり，呼吸の場はミトコンドリアである。葉緑体の内部にはチラコイドと呼ばれる小胞が積み重なっており，このチラコイドで光が受容される。また，葉緑体内の基質部分はストロマと呼ばれ，ここでグルコースの合成反応が行われている。ミトコンドリアの内膜の内側の部分はマトリックスと呼ばれ，呼吸の過程の１つであるクエン酸回路が行われる。また，内膜は内側に折れ曲がりひだ状の構造を形成している。この構造はクリステと呼ばれ，呼吸によるATP合成の効率を上げている。

問３　ミトコンドリアは，動物や植物，菌などのすべての真核細胞に共通して見られるが,葉緑体は植物の細胞でのみ確認できる。

問４　合成反応である同化はエネルギー吸収反応であり，分解反応である異化はエネルギー放出反応である。代謝におけるエネルギーのやり取りはエネルギー代謝と呼ばれ,その大部分はATP(アデノシン三リン酸)を介して行われている。ATPは塩基のアデニンと五炭糖のリボースが結合したアデノシンにリン酸が３つ結合しており，リン酸間の高エネルギーリン酸結合にエネルギーが蓄積されている。異化によって生じたエネルギーはATPに変換され，そのATPがADPとリン酸に分かれる際に生じるエネルギーを利用して,筋収縮などのさまざまな生命現象が行われている。同化においても,例えば光合成では，光として吸収されたエネルギーも一度ATPに変換されてから糖の合成に利用される。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第４講　確認テスト

問１　1　⑱　2　②　3　⑥　4　⑭　5　⑫
問２　①　問３　④　問４　⑥　問５　①，③，④，⑤

【解説】

問１　ミーシャーは1869年にヒトの膿に含まれる白血球からDNAを発見した。その当時はDNAの重要性は知られておらず，ハーシーとチェイスによって遺伝子の本体がDNAであることが示されるのは，さらにその80年後である。体細胞のDNA量に対して，卵や精子などの配偶子のDNA量は半分となっている。そのため，ヒトの肝臓の細胞内に6×10^{-12}gのDNAがあった場合，ヒトの精子のDNA量は3×10^{-12}gであると考えられる。DNAは基本的には2本鎖の状態で存在し，２本鎖内では塩基が相補的に結合しているため，AとT，GとCの比率がそれぞれ等しくなる。Aが30%の場合，Tも30%を占め，残りの40%にはGとCが同量含まれることになる。ゆえにGは20%となる。DNAを抽出する場合，まずはDNAと混在しているタンパク質を分解する必要があるため，タンパク質分解酵素を加える。さらに煮沸した後，エタノールを加えることで水溶性のDNAが抽出される。

問２　遺伝子とは，親から子に伝わり生物の形質を決定する因子である。DNAが遺伝子の本体であることが示されるためには，DNAの変化によって生物の形質が変化する必要がある。Aはヒトの DNAの導入によって本来大腸菌が形成しないタンパク質が合成されているので，DNAが遺伝子の本体であることを直接示している実験結果といえる。他の選択肢は直接DNAを操作した実験ではない。

問３　体細胞内にはゲノムが２セット存在している。ゆえに，ヒトゲノムが30億塩基対とすると，ヒトの肝臓の細胞には2ゲノム分の30億×２＝6×10^{9}塩基対が含まれ，その重さが6×10^{-12}gとなる。1000塩基対分の重さを，$a \times 10^{-18}$gとすると，$6 \times 10^{9}:6 \times 10^{-12} = 1000 : a \times 10^{-18}$が成り立つ。これを解くと，$a = 1$が求められる。

問４　あらかじめトリプシンで処理しているものの，すべてのタンパク質を除去できる訳ではない。そこで，煮沸することでタンパク質を変性させ，凝固させる。この状態でろ過することで，タンパク質の大部分を除去できる。

問５　①について，唾腺染色体のパフとして観察される場所は，遺伝子の複製ではなく，転写が行われている。②について，2本鎖DNAは塩基間の水素結合によって結びついている。水素結合は弱く，熱によって切断されてしまうため，２本鎖DNAを100℃に加熱すると，１本鎖DNAに開裂する。③について，DNAは二重らせん構造をとるが，その巻き方は右巻きである。④について，DNAは安定性の高い物質であり，エチルアルコール（エタノール）では壊れない。⑤について，原核生物のDNAは環状であるが，真核生物のDNAは線状である。

第５講　確認テスト

(1) ②

(2) ア ⑥　イ ④　ウ ①　(3) ウ

(4) Ⅰ ③　Ⅱ ⑤

【解説】

(1) DNAが複製される際，まずは２本鎖DNAが２本の１本鎖に開く。その後，それぞれの鎖を鋳型としてDNAポリメラーゼによって新しい鎖が合成されることで，同一な塩基配列をもつ2本鎖DNAが２つ出来上がる。このようは複製の過程は半保存的複製と呼ばれ，メセルソンとスタールによって証明された。

(2) DNAはヌクレオチドを構成単位としている。ヌクレオチドは，リン酸とデオキシリボースとよばれる五炭糖と塩基で構成され，ヌクレオチド同士はリン酸と五炭糖が交互に結合することで一本鎖DNAを形成している。さらに，内側に出た塩基がアデニンとチミン，グアニンとシトシンの間で相補的に結合することで2本鎖DNAが形成される。ここではアがリン酸，イがデオキシリボース，ウが塩基を表している。

(3) メセルソンとスタールは窒素の同位体^{15}Nを用いて作成した重たいDNAを使って，半保存的複製を証明した。ヌクレオチドの構成要素について，リン酸はP，H，Oの元素で構成され，五炭糖はC，H，Oで，塩基はC，H，O，Nで構成される。ゆえに，窒素は塩基に含まれる。

(4) 実験開始時点では，２本鎖が両方とも^{15}Nで構成されているため，密度の大きいDNAである。１回分裂したあとでは，すべての2本鎖DNAが^{15}Nを含む鎖と^{14}Nを含む鎖で構成されているため，中間の密度の２本鎖DNAだけが検出される(0：0：1)。2回分裂した後では，^{15}Nを含む鎖と^{14}Nを含む鎖で構成された2本鎖DNAと^{14}Nを含む鎖のみで構成された２本鎖DNAが同数得られる(0：1：1)。また，n回分裂した後には，全体では2^n本のDNA分子が存在するが，中間の密度の２本鎖DNAは必ず２本残り，他はすべて^{14}Nを含む鎖のみで構成されたか密度の小さい２本鎖DNAとなる(0：2^n−2：2)。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第６講　確認テスト

問１　⑦　　問２　①　　問３　⑦　　問４　②　　問５　①

【解説】

問１　DNAを構成する基本単位はヌクレオチドとよばれ，リン酸とデオキシリボース，塩基からできている。ヌクレオチド同士はリン酸とデオキシリボースが交互に結合することでヌクレオチド鎖を形成しており，さらにデオキシリボースに結合した塩基が内側で相補的に結合することで二重らせん構造が形成されている。ゆえに，内側で向かい合う㋒が塩基であり，それにつながる㋑がデオキシリボース，残りの㋐がリン酸となる。また，リボースはRNAを構成するヌクレオチドの成分である。

問２　DNA中の塩基は，相補的な塩基が水素結合で結びつくことで塩基対を形成している。アデニンとチミン，グアニンとシトシンがそれぞれ相補的な関係にあるため，二本鎖DNAに含まれるアデニンとチミン，グアニンとシトシンの割合は等しくなる。ゆえに，ヒトのDNAにグアニンが19.8％含まれる場合，シトシンも同じ割合で含まれる。また，コムギのDNAの27.3％がチミンであった場合，アデニンも同じ割合で含まれ，残りの45.4％がグアニンとシトシンの割合の和となる。ゆえに，その半分の22.7％がグアニンの割合となる。大腸菌のアデニンについても，同様に考えることができる。

問３　ヒトの体細胞には60億個の塩基対からなるDNAが含まれ，その全長は$6.0 \times 10^9 \times 0.34\mathrm{nm} = 2040\mathrm{mm}$となる。これが46本の染色体に分断されていることになるので，1染色体あたりの長さは，$2040 \div 46 = 44.34 \cdots \fallingdotseq 44\mathrm{mm}$となる。

問４　DNAには，遺伝子としての情報が塩基の配列順序として保存されている。その塩基配列の情報は半保存的複製によって正確にコピーされ，細胞分裂を通じて娘細胞に分配されていく。塩基の数や割合が同じであっても，塩基の配列順序，すなわち並び方が異なるのであれば，異なる情報として扱われる。塩基の数や割合は遺伝情報とは言えない。

問５　生物に固有の遺伝情報全体をゲノムとよぶ。ヒトのゲノムは，約30億塩基対の塩基配列の情報であり，そのなかに約22,000個の遺伝子が含まれている。各個人のもつDNAの塩基配列はわずかずつ異なっており，その塩基配列の差が形質の個体差の説明するものになる。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第７講　確認テスト

問１　②　　問２　③　　問３　④

問４　1，⑦　2，④　3，③　4，⑨　5，⓪　6，①　7，②

問５　(1)　④　(2)　②

【解説】

問１　弁の向きから，上方に心房，下方が心室であることが判断できる。また，心室壁の厚さから図１の左が右心室，右が左心室てあることがわかるので，それぞれの部屋に連絡する血管の名称を特定できる。右心室に連絡するaは肺動脈，左心房に連絡するbは肺静脈，左心室に連絡するcは大動脈，右心房に連絡するdは大静脈となる。ゆえに，②が正しい。

問２　①について，心臓の自動性を制御する洞房結節は右心房に存在する。洞房結節はペースメーカーとも呼ばれる。②について，心臓の筋肉は平滑筋ではなく心筋からできている。心筋細胞は横紋をもち，単核で枝分かれをしている。③について，心臓はある程度自律的に拍動をするが，交感神経からの連絡によって拍動はより活発に，副交感神経からの連絡によって拍動はゆっくりとなる。④について，肺循環に必要な血圧を作り出す右心室よりも体循環に必要な血圧を作り出す左心室の方が心臓壁は厚い。⑤について，心臓には自動性があるため，外界からの刺激がなくても拍動を続けることができる。

問３　①について，リンパ管は大静脈の一部である鎖骨下静脈に合流する。②について，体循環は組織に酸素を供給するための循環であり，肺で酸素を取り込む循環は肺循環である。③について，静脈には逆流を防ぐ弁があるが，血管壁は動脈よりもうすい。動脈は血圧が高いため，結合組織が発達している。④について，血液の液体成分である血しょうが毛細血管からしみ出たものが組織液である。この組織液によって，酸素や養分が組織の細胞に届けられる。⑤について，静脈は心臓に戻る血管であり，酸素ヘモグロビンの割合は関係ない。例えば，肺静脈は静脈であるが，酸素を多く含んだ血液が流れる。

問４　血液は液体成分の血しょうと有形成分である血球に分けられる。血球はさらに，赤血球と白血球と血小板に分けられ，赤血球は酸素の運搬，白血球は細菌などの異物の除去，血小板は血液凝固に関わる。血しょうが毛細血管壁から浸み出たものを組織液といい，大部分は毛細血管に戻るが一部はリンパ管内に入りリンパ液となる。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問５　⑴　肺，酸素消費量の多い組織，酸素消費量の少ない組織のなかでもっとも酸素分圧が高いのが肺であり，もっとも酸素分圧が低いのが酸素消費量の多い組織である。図ではc，b，aの順番で酸素分圧が低くなるので，cが肺，bが酸素消費量の少ない組織，aが酸素消費量の多い組織である。

⑵　ヘモグロビンの酸素との結合は二酸化炭素の影響をうけ，二酸化炭素分圧が高い条件ではヘモグロビンと酸素の親和性が低下する。ゆえに，同じ酸素分圧で酸素ヘモグロビンの割合が小さいＢの方が，二酸化炭素分圧が高いと考えられる。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第８講　確認テスト

問１　1　⑦　2　④　3　③　4　⑨　5　⑤　6　⑧　7　⑥
2と3　②　2と3と4と5　①
問２　③　問３　④　問４　④　問５　①

【解説】

問１　腎臓に入った血管は腎動脈から糸球体，毛細血管を経て腎静脈に合流するのに対して，腎細管から集合管への構造は糸球体を包むボーマンのうから始まる。ゆえに2は糸球体，3はボーマンのう，5は腎細管で，4はそれを取り囲む毛細血管であると考えられる。血管は，腎動脈→糸球体→毛細血管→腎静脈と続くことから，1が腎動脈，6が腎静脈となる。7は集合管にであると考えられる。2の糸球体と3のボーマンのうを合わせた構造を腎小体(マルピーギ小体)，さらに腎小体とそれに続く腎細管，毛細血管を合わせた構造を腎単位(ネフロン)と呼ぶ。

問２　原尿から尿にかけての濃度の倍率を濃縮率と呼ぶ。表中のそれぞれの成分の濃縮率を求めると，グルコースは0倍，ナトリウムは1.13倍，カルシウムは1.75倍，クレアチニンは75倍，尿素は66.6倍，尿酸は13.5倍となる。ゆえに，濃縮率が大きい順に，クレアチニン→尿素→尿酸→カルシウム→ナトリウムとなる。

問３　イヌリンは糸球体でろ過されるが，腎細管でまったく再吸収されない。そのため，イヌリンの濃縮率は，原尿から尿にかけての液体の量の変化を反映したものになる。表よりイヌリンの濃縮率が120倍となっているが，これは単位時間の原尿量が尿量の120倍あることを示している。10分間の尿量が10mLとすると1時間当たりの尿量は60mLであり，原尿はその120倍あるので$60 \times 120 = 7200$mLとなる。

問４　一時間の原尿に含まれるナトリウムの量は，$7200 \times \frac{0.3}{100} = 21.6$g，1時間の尿に含まれるナトリウムの量は，$60 \times \frac{0.34}{100} = 0.204$gとなる。その差が再吸収された量となるので，$21.6 - 0.204 = 21.396$となる。ゆえに，$\frac{21.396}{21.6} \times 100 = 99.05\cdots$%となる。ゆえに，④が正解となる。

問５　腎細管においてナトリウムの再吸収を促すのは，副腎皮質から分泌される鉱質コルチコイドである。バソプレシンは集合管で水の再吸収を促進するホルモンである。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第９講　確認テスト

問１　②　　問２　④　　問３　②　　問４　④　　問５　③　　問６　②

【解説】

問１　間脳は視床と視床下部に分かれる。視床が感覚神経の中継の場所になるのに対して，視床下部は恒常性の中枢，自律神経系の中枢となる。血糖量の変化を感知して，適切な血糖量に収まるように自律神経系と内分泌系を介して調節を行う。

問２　血糖量が減少した場合，交感神経からの刺激によって副腎の髄質からアドレナリンが，すい臓のランゲルハンス島のＡ細胞からグルカゴンがそれぞれ分泌され，ともに肝臓のグリコーゲンを分解することで血糖量を増加させる。また副腎皮質からは糖質コルチコイドが分泌され，タンパク質が糖化することで血糖量を増加させる。逆に血糖量が増加した場合，副交感神経を介してすい臓のランゲルハンス島のＢ細胞からインスリンが分泌される。インスリンはグルコースの消費やグリコーゲンの合成を促すことで血糖量を低下させる。

問３　②が不適切である。内分泌腺には排出管はなく，ホルモンは血液中に直接放出される。排出管は外分泌腺がもつ構造である。③について，例えばインスリンは，全身の組織に対してはグルコースの消費を促すのに対して，肝臓の細胞に対してはグリコーゲンの合成を促すことになる。1種類のホルモンが複数の標的器官に異なる作用を引き起こすことがある。④について，ホルモンは標的細胞のもつ受容体に結合することでシグナルを伝える。標的細胞のみが受容体をもつことで，ホルモンは特定の細胞にのみ情報を伝えることが出来る。

問４　脳下垂体からはさまざまなホルモンが分泌されている。脳下垂体前葉から分泌される代表的なホルモンには，成長ホルモンや甲状腺刺激ホルモン，副腎皮質刺激ホルモンなどがある。脳下垂体後葉から分泌される代表的なホルモンには，バソプレシンがある。副腎皮質刺激ホルモンや成長ホルモンにが血糖量を増加させる効果があるので，これらのホルモンが分泌されなくなると，グルコースが生成されにくくなることになる。また，甲状腺刺激ホルモンが分泌されなくなるため，チロキシンの分泌量も減少する。パラトルモンは血液中のCa^{2+}の濃度低下を感知した副甲状腺から直接分泌される。ゆえにａとｂのみが正しい。

問５　外部環境が変化しても内部環境が一定に保たれる性質を恒常性（ホメオスタシス）と呼ぶ。内部環境（体液）の温度や糖濃度が一定に保たれることで，細胞は安定的に生命活動を行える。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問６　糖尿病は，高血糖状態が続いてしまい，尿中にグルコースが排出されてしまう疾患である。糖尿病の原因には，何らかの理由でインスリンが分泌されなくなっている場合と，インスリンは分泌されているものの標的細胞がインスリンを受容できなくなっている場合がある。前者はインスリンを注射すれば血糖量は下がるためインスリン依存型，後者はインスリンを注射しても血糖量は下がらないためインスリン非依存型と呼ばれる。糖尿病患者は健康な人に比べて血糖量が高い状態が続いてしまうため，図1ではaが糖尿病患者であると考えられる。また，この患者の場合はインスリン感受性，グルコースの細胞内への取り込みは正常であることから，インスリンが受容できないのではなく，インスリンが分泌されていないインスリン依存型の糖尿病であると考えられる。ゆえに，図2では，インスリン分泌量が少ないdが患者である。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第10講　確認テスト

問１　⑥　　問２　④，⑤　　問３　①，⑤　　問４　③，⑤

【解説】

問１　体内に侵入してきた異物に対して，まずは樹状細胞やマクロファージ，好中球などの食細胞が作用し,これらの食作用と細胞内消化によって異物は除去される。さらに,樹状細胞やマクロファージなどの抗原提示細胞は，その異物の特徴を表面に露出しヘルパーＴ細胞に伝えることで獲得免疫の引き金となる。ここでは，食作用を示す細胞の例としてマクロファージを選んでおきたい。

問２　生体内にはさまざまな抗原に対応する非常に多くの種類の抗体が存在する。この多様性は，Ｂ細胞が成熟する際に遺伝子の再編成が行われ，複数の遺伝子断片が組み合わさることにより，成熟Ｂ細胞ごとに異なる抗体可変部の遺伝子をもつことになるからである。成熟Ｂ細胞はそれぞれ１種類の抗体しか産生できないが，あらかじめ多様なＢ細胞が用意されることで，多くの種類の抗原それぞれに特異的に結合する抗体分子の産生が可能になっている。遺伝子の再編成は可変部の遺伝子にのみ起こり，定常部の遺伝子は共通である。ゆえに，④と⑤が正しい。

問３　一回目の抗原Ａ投与の結果，抗原Ａに対応する抗体が産生されるとともに，反応したリンパ球の一部が免疫記憶細胞として体内に残る。3週間後の二回目の抗原Ａ投与を受けると，免疫記憶細胞が速やかに反応し，多量の抗体を短時間で産生するようになる。これを二次応答と呼ぶ。3週間後に抗原Ｂを投与した場合は，抗原Ｂに対する一次応答が起こるだけで，この時に抗原Ａに対する抗体は産生されない。ゆえに,①と⑤が正しい。溶血は赤血球を低張液に浸した際に起こる現象である。

問４　抗原Ａ投与群では，二次応答が起こるため，短期間でより多くの抗原Ａに対応する抗体の産生が見られる。抗原Ｂ投与群では，体液性免疫は抗原を認識する特異的な免疫であるため，抗原Ｂに対する抗体は産生されるが，抗原Ａに対する抗体の産生は影響を受けない。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第11講　確認テスト

問１　④　　問２　⑴　②　　⑵　③　　⑶　②　　問３　①
問４　a　②　　b　⑤　　c　①

【解説】

問１　①②について，極相は遷移の最終段階であり，年降水量が多く年間平均気温が極端に低くない地域では陰樹の森林が極相となる。極相林を構成する樹木の種類数は多くはないが，一種類の陰樹であることは極相の条件ではない。③について，極相林では，台風や寿命で木が倒れるなど部分的に森林が破壊されると，光が林床まで差し込むギャップが形成される。ギャップでは陰樹だけでなく陽樹も成長できる。④について，年降水量や年間平均気温が不十分な場合は，極相は森林に至らず，荒原や草原のまま遷移が止まることもある。砂漠やツンドラ，ステップやサバンナがこれに当たる。

問２　⑴　緯度が高くなるほど年間平均気温が下がるため，高緯度地域ほどより標高の低い場所で森林限界となる。例えば，本州付近ではおよそ2500mで森林限界をむかえるのに対して，北海道では1500mで森林限界となる。

⑵　日本の中部地方における植生の垂直分布とバイオームの関係は，高山帯―高山植生，亜高山帯―針葉樹林，山地帯(低山帯)―夏緑樹林，低地帯(丘陵帯)―照葉樹林となる。

⑶　日本の中部地方のバイオームにおける植物の代表例は，針葉樹林―シラビソ，コメツガ，トウヒ，夏緑樹林―ブナ，ミズナラ，トチノキ，照葉樹林―スダジイ，アラカシ，クスノキなどがある。エゾマツは北海道などで見られる針葉樹林である。

問３　本文の，“遷移の後半で現れる優占種ほど温度に対する適応範囲が狭い”との記述から，極相を形成する植物種ほど環境変化に対する適応能力が低くなることが分かる。また，本文には害虫などによる捕食の作用については言及されていない。

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問４　水が潤沢にある熱帯多雨林では，光をめぐる競争が激しくなるため，休眠芽を高い位置に置く地上植物が優占種になりやすい。また，乾燥の厳しい砂漠では休眠芽として乾燥に強い種子を残す一年生植物が，気温が低くなりやすい高山植生では半地中植物が優占種となりやすい。このような，植物の生活様式を反映した形態を生活形とよぶ。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第12講　確認テスト

問１　④　　問２　①　　問３　④　　問４　③

【解説】

問１　化石燃料の大量消費などによって排出された二酸化炭素が大気中に留まって，地表から放出される赤外線を再放射することで，地表や大気中の温度を上昇させてしまう。温暖化の進行に伴い，氷河や氷床の氷が溶けて海水面が上昇したり(①)，異常気象をもたらしたり(②)，干ばつを招いたりする(③)。酸性雨(④)は，工場や自動車などの排煙・排気ガスなどに含まれる窒素酸化物や硫黄酸化物が原因であり，温暖化とは直接関係しない。

問２　かく乱が生じた生態系をもとに戻そうとする力である復元力によって，小規模なかく乱では，比較的短い間隔でもとの生態系に戻る場合が多い。小規模なかく乱には，台風などの影響による倒木によって形成されたギャップ(②)や，小規模な山火事の発生(③)，または林床の一時的な浸水(④)がある。一方，①のような火山の噴火による溶岩の流出では，林床ごと焼かれてしまい裸地の状態になるため，もとの生態系には復元できず，別の生態系に変化してしまう。

問３　特定外来生物には，食用として移入されたウチダザリガニ，ペットとして移入されたアライグマやカミツキガメ，ハブやネズミの駆除のために移入されたフイリマングース，キク科のオオキンケイギクなどがある。また，特定外来生物の中には，セアカゴケグモやヒアリのように，人間に直接影響を及ぼす生物もある。
絶滅危惧種には，西表島のみに生息するイリオモテヤマネコ，沖縄本島固有の鳥類であるヤンバルクイナ，またコウノトリなどがある。

問４　図１より，2000～2010年における大気中の二酸化炭素濃度の増加速度は，1960～1970年に比べて大きいことがわかる(ア)。
図２より，夏緑樹林がバイオームである冷温帯に属する綾里と，亜熱帯多雨林がバイオームである亜熱帯に属する与那国島の例から，それぞれのバイオームを構成する樹種によって，二酸化炭素濃度の変動幅に違いがあることがわかる。落葉樹から構成される夏緑樹林である綾里では，夏は新緑とともに光合成が盛んだが，冬は落葉のため光合成速度が急速に減少し，それに伴い二酸化炭素濃度も急激に上昇する。一方，おもに常緑広葉樹から構成される亜熱帯多雨林である与那国島では，樹木は一年中葉をつけている。夏では照射量が増加し，気温も増加するため光合成速度は上昇するが，冬でも葉をつけているため光合成を行うことができ，二酸化炭素を吸収できる。つまり，亜熱帯の与那国島は冷温帯の綾里に比べて，大気中の二酸化炭素濃度の季節変動幅が小さくなり(イ)，冷温帯のような季節変動が大きい地域では，一年のうちで植物が光合成を行う期間が短いため変動幅が大きくなる(ウ)。

Ⓒ RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。